

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-321993

(43)Date of publication of application : 24.11.2000

(51)Int.Cl.

G09F 9/00  
G02B 6/00  
G02F 1/133  
G02F 1/1333  
G02F 1/1335  
G02F 1/13357  
G03B 19/02  
G09F 9/30

(21)Application number : 11-129448

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 11.05.1999

(72)Inventor : TAKAHARA HIROSHI

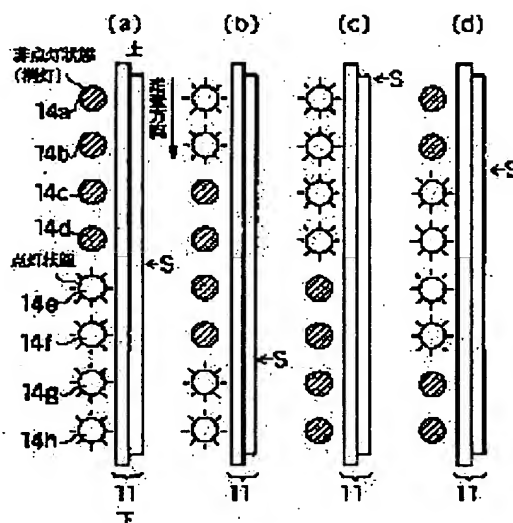
(54) DISPLAY PANEL AND ITS MANUFACTURE, DISPLAY METHOD AND DISPLAY DEVICE USING THE METHOD AND DIGITAL CAMERA MOUNTING THE DISPLAY DEVICE, VIEWFINDER, AND IMAGE PROCESSING METHOD

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make a display panel improved in blurring of moving picture, low in cost and high in luminance by providing a first driving means to successively turn on a plurality of fluorescent tubes and a second driving means to drive a display panel and operating the first driving means and the second driving means with synchronizing.

**SOLUTION:** A voltage is applied to a pixel row at a position of an arrow S and fluorescent tubes 14a-14d in the upper part of the screen above the position are in the turn off states. Fluorescent tubes 14e-14h in the lower part of the screen below the point are in the turn on states (a). From this for an arbitrary pixel row, an image is displayed by turning on the fluorescent tube 14 of a back light after elapsing time of scanning cycle/2 after applying the voltage. And this drive scans positions of the fluorescent tubes 14 to turn on as indicated by (a)→(b)→(c)→(d)→(a) and scans also the pixel row by re-writing a display panel 11 by synchronizing.

Accordingly an image is not displayed while a liquid crystal is changing and as the display is executing in black display during this period, the blurring of moving picture is eliminated.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

31.01.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-321993

(P2000-321993A)

(43) 公開日 平成12年11月24日 (2000. 11. 24)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 9 F 9/00

識別記号

3 3 6

F I

G 0 9 F 9/00

テ-マ-ト\* (参考)

3 3 6 G 2 H 0 3 8

3 3 6 B 2 H 0 5 4

3 3 6 J 2 H 0 8 9

3 1 6 Z 2 H 0 9 0

3 2 7 B 2 H 0 9 1

3 1 6

3 2 7

審査請求 未請求 請求項の数44 O L (全 111 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平11-129448

(22) 出願日

平成11年5月11日 (1999. 5. 11)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 高原 博司

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(74) 代理人 100092794

弁理士 松田 正道

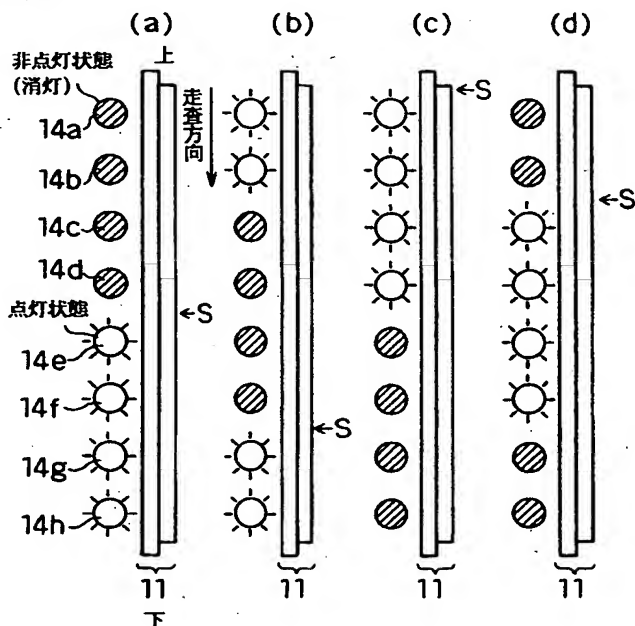
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示パネルとその製造方法、表示方法とそれを用いた表示装置とそれを搭載したデジタルカメラ  
およびビューファインダ、および画像処理方法

(57) 【要約】

【課題】 従来の液晶表示パネルによる画面表示には、液晶の応答性が遅いことや、画素の透過率の変化がフィールド単位で行われることに起因する動画ボケの問題があった。

【解決手段】 液晶表示パネル 11 の背面に複数本の蛍光管 14 が配置された液晶表示パネル 11 を用い、前記液晶表示パネル 11 の各画素行を書きかえた後、所定時間経過後に書きかえた画素行に位置する蛍光管 14 が点灯、表示するようにして動画ボケの発生を防ぐようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の蛍光管と、

前記複数の蛍光管を被覆する導光板と、

前記導光板の光出射側に配置された表示パネルと、

前記蛍光管を順次点灯させる駆動手段とを具備することを特徴とする表示装置。

【請求項 2】 複数の蛍光管と、

前記複数の蛍光管を被覆する導光板と、

前記導光板の光出射側に配置された表示パネルと、

前記複数の蛍光管を順次点灯させる第 1 の駆動手段と、

前記表示パネルを駆動する第 2 の駆動手段とを具備し、

前記第 1 の駆動手段と第 2 の駆動手段とは同期をとって動作することをすることを特徴とする表示装置。

【請求項 3】 表示パネルに印加する映像信号をデジタル化して記憶するステップと、

前記記憶手段に記憶したデータから表示画像の全体平均輝度と最大輝度、最小輝度、輝度分布を求めるステップと、

前記求められたデータから画像の平均輝度レベルを算出するステップとを具備することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 4】 導光板と、

前記導光板の一端に配置された第 1 の白色光発生手段と、

前記導光板の他端に配置された第 2 の白色光発生手段と、

前記導光板の光出射側に配置された表示パネルとを具備し、

前記第 1 の白色光発生手段と第 2 の白色光発生手段と

は、交互に点灯することを特徴とする表示装置。

【請求項 5】 前記白色光発生手段は、白色光を発生する LED であることを特徴とする請求項 4 記載の表示装置。

【請求項 6】 導光板と、

前記導光板のエッジ部に配置された複数の白色光発生手段と、

前記導光板の光出射側に配置された表示パネルとを具備し、

前記複数の白色光発生手段は、順次点灯することを特徴とする表示装置。

【請求項 7】 1 画素に、赤フィルタと、緑フィルタと、青フィルタと、イエローフィルタとを具備することを特徴とする表示パネル。

【請求項 8】 白色光を発生する光発生手段と、

前記光発生手段の光出射方向をワイプする駆動手段と、

前記白色光を変調する表示パネルと、

前記表示パネルと光発生手段との間に配置された、光の進行方向を変化させるための光制御手段とを具備することを特徴とする表示装置。

【請求項 9】 導光板と、

前記導光板の光出射面に配置された偏光変換手段とを具備し、

前記偏光変換手段の光出射面に配置された表示パネルであって、

前記偏光変換手段は、微小な偏光プリズムがアレイ状に配置されて構成されており、

前記偏光プリズムは微小な偏光分離面と、ミラーと、位相フィルムとを具備することを特徴とする表示パネル。

【請求項 10】 導光板と、

前記導光板の光出射面に形成または配置された誘電体多層膜からなるカラーフィルタと、

表示パネルとを具備し、

前記カラーフィルタの形成ピッチは、前記表示パネルの画素形成ピッチと略一致していることを特徴とする表示装置。

【請求項 11】 反射型の表示パネルと、

前記反射型の表示パネルの光入射側に配置されたマイクロレンズアレイとを具備し、

前記反射型の表示パネルの画素電極の一部に光拡散領域が形成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 12】 少なくとも一方が光透過性を有する第 1 および第 2 の基板と、

前記第 1 の基板側に形成された画素電極と、

前記第 1 の基板および第 2 の基板のうち少なくとも一方に形成された樹脂からなる凸部または凹部と、

前記凸部または凹部に形成されたカラーフィルタと、前記カラーフィルタ側に形成された対向電極と、

前記第 1 の基板と第 2 の基板間に挟持された垂直配向モードの液晶とを具備することを特徴とする表示パネル。

【請求項 13】 ストライプ状画素電極と、

ストライプ状対向電極と、

前記ストライプ状画素電極近傍およびストライプ状対向電極近傍のうち少なくとも一方の近傍を遮光する樹脂からなる遮光膜とを具備することを特徴とする表示パネル。

【請求項 14】 マトリックス状の画素電極が配置された第 1 の基板と、

マトリックス状にカラーフィルタが形成された第 2 の基板と、

前記第 1 の基板と第 2 の基板間に挟持された光散乱状態の変化として光学像を形成する光変調層と、

前記第 1 の基板および第 2 の基板のうち少なくとも一方に配置された光吸収シートとを具備することを特徴とする表示パネル。

【請求項 15】 表示パネルと、

前記表示パネルの光入射面に配置された光透過性を有し、かつ、微小な傾斜の繰り返し形状を有する傾斜手段とを具備することを特徴とする表示装置。

【請求項 16】 周期的に微小な傾斜を有する反射膜

前記反射膜上に形成された平坦化膜と、  
前記平坦膜上に形成された光透過性を有する画素電極とを具備することを特徴とする表示パネル。

【請求項17】 基板上に絶縁膜を形成する第1の工程と、  
前記絶縁膜上にレジストを配置する第2の工程と、  
前記レジストを開口部の間隔が異なり、かつ間隔が周期的に繰り返すように現像する第3の工程と、  
前記レジストを介して前記絶縁膜をエッチングすることにより、微小な傾斜を形成する第4の工程と、  
前記絶縁膜上に反射膜を形成する第5の工程とを行うことを特徴とする表示パネルの製造方法。

【請求項18】 マトリックス状に配置された誘電体多層膜からなるカラーフィルタを有する第1の基板と、  
前記カラーフィルタ上に形成された画素電極と、  
樹脂からなるカラーフィルタが形成された第2の基板と、  
前記第1の基板と第2の基板間に挟持された液晶層とを具備することを特徴とする表示パネル。

【請求項19】 反射電極がマトリックス状に配置された第1の基板と、  
前記反射電極に対応するようにマトリックスに配置されたマイクロレンズと、  
前記マイクロレンズに入射した光が前記反射電極で反射し、結像する位置に形成された遮光膜とを具備することを特徴とする表示パネル。

【請求項20】 反射電極がマトリックス状に配置された第1の基板と、  
前記反射電極上に形成された透明材料からなる回折格子とを具備することを特徴とする表示パネル。

【請求項21】 反射電極がマトリックス状に配置された第1の基板と、  
前記反射電極間に略焦点位置を有するマイクロレンズと、  
前記反射電極間に対面する位置に反射膜が形成された第2の基板と、  
前記第1の基板と第2の基板間に挟持された光変調層とを具備することを特徴とする表示パネル。

【請求項22】 マトリックス状に光透過性を有する画素が形成された第1の基板と、  
前記画素と重なるように形成された反射電極とを具備することを特徴とする表示パネル。

【請求項23】 第1の薄膜トランジスタと、  
第2の薄膜トランジスタと、  
第1の画素電極と、  
第2の画素電極とを具備し、  
前記第1の薄膜トランジスタのドレイン端子は前記第2の薄膜トランジスタのソース端子に接続され、  
前記第1の薄膜トランジスタのソース端子はソース信号線に接続され、

前記第1の薄膜トランジスタのドレイン端子は前記第1の画素電極に接続され、  
前記第2の薄膜トランジスタのドレイン端子は前記第2の画素電極に接続されていることを特徴とする表示パネル。

【請求項24】 ポリシリコン技術で形成された第1の薄膜トランジスタおよび第2の薄膜トランジスタと、  
第1の画素電極と、  
第2の画素電極とを具備し、  
10 前記第1の薄膜トランジスタは前記第2の薄膜トランジスタよりも大きく、  
前記第1の薄膜トランジスタのドレイン端子は前記第1の画素電極に接続され、  
前記第2の薄膜トランジスタのドレイン端子は前記第2の画素電極に接続されていることを特徴とする表示パネル。

【請求項25】 光透過性を有する画素電極がマトリックス状に配置された第1の基板と、  
光透過性を有する対向電極が形成された第2の基板と、  
20 前記画素電極に形成された第1の反射膜と、  
前記対向電極に形成された第2の反射膜と、  
前記第1の基板と第2の基板間に挟持された光変調層とを具備し、  
少なくとも前記第1の反射膜に対向する位置には前記第2の反射膜が形成されておらず、少なくとも前記第2の反射膜に対向する位置には前記第1の反射膜が形成されていないことを特徴とする表示パネル。

【請求項26】 光透過性を有する画素電極がマトリックス状に配置された第1の基板と、  
30 光透過性を有する対向電極が形成された第2の基板と、  
前記画素電極に形成された第1の反射膜と、  
前記対向電極に形成された第2の反射膜と、  
前記第1の基板と第2の基板間に挟持された光変調層と、  
前記第1の反射膜に入射光を入射させる第1のマイクロレンズと、  
前記第2の反射膜に入射光を入射させる第2のマイクロレンズとを具備し、  
少なくとも前記第1の反射膜に対向する位置には前記第2の反射膜が形成されておらず、少なくとも前記第2の反射膜に対向する位置には前記第1の反射膜が形成されていないことを特徴とする表示パネル。

【請求項27】 一画素行とばしに表示パネルに画像を書き込む第1の書き込みステップと、  
2画素行ごとに表示パネルに画像を書き込む第2の書き込みステップと、  
前記第1の書き込みステップと第2の書き込みステップとを切り替える切り替えステップとを具備することを特徴とする画像の表示方法。

50 【請求項28】 第1のソースドライブ回路と、



第2のソースドライブ回路と、  
複数のソース信号線とを具備し、  
前記ソース信号線は3本ごとに前記第1のソースドライブ回路と前記第2のソースドライブ回路とに交互に接続されていることを特徴とする表示パネル。

【請求項29】 表示パネルと、  
前記表示パネルを照明するバックライトと、  
前記バックライトを取り付ける取り付け台と、  
前記前記バックライトと前記表示パネル間を接着するゲルとを具備することを特徴とする表示装置。

【請求項30】 表示パネルと、  
前記表示パネルの前面に配置された透明板と、  
前記透明板の表面に形成されたUVコート膜と、  
前記透明板の裏面に形成または配置された位相差フィルムとを具備することを特徴とする表示装置。

【請求項31】 表示パネルと、  
バックライトと、  
前記表示パネルとバックライト間に配置された光制御手段とを具備し、  
前記光制御手段は、機械的に光進行方向を変更できることを特徴とする表示装置。

【請求項32】 表示領域と、  
前記表示領域の周辺部にポリシリコン技術で形成された第1および第2のソースドライブ回路とを具備し、  
前記第1のソースドライブ回路と第1のドライブ回路間には信号処理回路が非連続であることを特徴とする表示パネル。

【請求項33】 表示領域のスイッチング素子用の半導体膜を形成する第1の工程と、  
前記スイッチング素子を駆動する半導体膜を形成する第2の工程を行うことを特徴とする表示パネルの製造方法。

【請求項34】 第1から第5の表示パネルと、  
光発光手段とを具備し、  
前記表示パネルが立方体状に配置され、  
中央部に前記光発生手段が配置されていることを特徴とする表示装置。

【請求項35】 表示パネルと、  
前記表示パネルの表面に形成または配置された透明電極と、  
前記透明電極に電流を流し、前記表示パネルの前面を加熱する電流印加手段と、  
前記透明電極の表面に配置されたエンボス加工されたシートまたは樹脂膜とを具備することを特徴とする表示装置。

【請求項36】 撮像手段と、  
表示パネルと、  
文字入力手段と、  
覆いとを具備することを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項37】 固体の光変調層と、

前記光変調層の表面に形成された第1のストライプ状電極と、  
透明シートに形成された第2のストライプ状電極と、  
前記第1のストライプ状電極と第2のストライプ状電極間を所定の距離離して保持する隔離手段とを具備することを特徴とする表示装置。

【請求項38】 反射型の表示パネルと、  
前記表示パネルの光入射面に配置された凸レンズと、  
前記凸レンズの側面に配置された光発生手段と、  
前記表示パネルに表示された画像を拡大して観察者に見えるようにする拡大手段とを具備することを特徴とするビューファインダ。

【請求項39】 反射型の表示パネルと、  
前記表示パネルの光入射面に配置された凸レンズと、  
前記凸レンズと前記表示パネルとを接着する光結合層と、  
前記凸レンズの前面から前記表示パネルを照明する光発生手段と、  
前記表示パネルに表示された画像を拡大して観察者に見えるようにする拡大手段とを具備することを特徴とするビューファインダ。

【請求項40】 電源ピンとデータを入力および出力のうち少なくとも一方をおこなうデータ手段とが一体化していることを特徴とする表示装置。

【請求項41】 バックライトと、  
前記バックライトからの光を斜め方向に出射する光制御プレートと、前記光制御プレートの光出射面に配置された表示パネルとを具備することを特徴とする表示装置。

【請求項42】 のこぎり状に形成された反射膜を有する表示パネルと、  
前記表示パネルの裏面に配置されたバックライトとを具備することを特徴とする表示装置。

【請求項43】 隣接したのこぎり状に形成された反射膜間からバックライトからの光が出射されることを特徴とする請求項42記載の表示装置。

【請求項44】 映像を表示する表示パネルと、  
前記表示パネルの背後に配置され、前記表示パネル上に表示される映像の変化に対応して前記表示パネルに光を投射する投光手段とを備えたことを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、表示パネルおよび、その製造方法と製造装置、該表示パネルを用いた表示装置と表示パネルの駆動方法、直視型表示装置、携帯端末、ビューファインダ、ビデオカメラおよび投射型表示装置等に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示パネルを用いた表示装置は、小型、軽量でかつ消費電力が少ないため、携帯用機器等に

多く採用されている。近年では、液晶表示モニターにも採用されその市場は拡大しつつある。また、液晶表示パネルの画質改善が進み、静画では実用上問題ないレベルまで向上してきている。

### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】液晶表示パネルに動画を表示させると、画像の尾ひきがあらわれる。この尾ひきとは、たとえば黒バック画面に白いボールが動くと、白いボールのうしろに灰色の影があらわれる現象を言う。このように尾ひきが発生している状態を動画ボケと呼ぶ。

【0004】動画ボケが発生する原因は大きくわけて2つあると考えられる。第1番目の原因は液晶の応答性である。ツイストネマティック(TN)液晶の場合、立ち上がり時間(透過率が0%から最大を100%として90%になるのに要する時間)と立ちさがり時間(最大透過率100%から10%の透過率になるのに要する時間)とを加えた時間(以後、この立ち上がり時間+立ちさがり時間を応答時間内と呼ぶ)は50msecである。垂直配向(VA)液晶の場合は同等である。

【0005】応答時間が早い液晶モードもある。強誘電液晶である。ただし、この液晶は階調表示ができない。その他、反強誘電液晶、OCBモードの液晶も高速である。これらの高速液晶を用いれば第1番目の原因には対策を講ずることができる。

【0006】第2番目の原因は、各画素の透過率がフィールド同期で変化することである。

【0007】一般に、表示装置において、1フィールドの期間、つまり連続して画像が表示されているように見えるのは人間の眼の残光特性によるものである。CRTなどの表示装置は、蛍光体面を電子銃で走査して画像を表示するようにしているが、この場合、1フィールドの期間において、各画素は $\mu\text{sec}$ オーダーの時間しか表示されない。つまり、CRTでは、各画素はほとんどの時間が黒表示で、 $\mu\text{sec}$ のオーダーの時間にだけ点灯(表示)されている。したがって、CRTの表示状態は、ほとんどの時間が黒表示となるため、画像が飛び飛びに見え、動画ボケは発生しない。

【0008】これに対し、液晶表示パネルにおいては、ある画素の透過率は第1のフィールドの間は固定値である。つまり、フィールドごとに画素電極の電位は書き換えられる。そのため、人間が液晶表示パネルの画像をみると眼の残光特性により、表示画像がゆっくりと変化しているように見え、動画ボケが発生してしまう。これは上記の強誘電液晶のような、応答時間の早い液晶モードを用いても解消することはできない。

【0009】本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、動画ボケを解消した表示パネルおよびその製造方法を得ることを目的とする。また、本発明の表示パネルを用いた表示装置、その製造方法、ビデオカメラ、

投射型表示装置および画像処理方法を得ることを目的とする。

### 【0010】

【課題を解決するための手段】上記の課題を達成するために、請求項1に記載の本発明は、複数の蛍光管と、前記複数の蛍光管を被覆する導光板と、前記導光板の光出射側に配置された表示パネルと、前記蛍光管を順次点灯させる駆動手段とを具備することを特徴とする表示装置である。(図1を参照)

10 また、請求項2に記載の本発明は、複数の蛍光管と、前記複数の蛍光管を被覆する導光板と、前記導光板の光出射側に配置された表示パネルと、前記複数の蛍光管を順次点灯させる第1の駆動手段と、前記表示パネルを駆動する第2の駆動手段とを具備し、前記第1の駆動手段と第2の駆動手段とは同期をとって動作することをすることを特徴とする表示装置である。(図4を参照)

また、請求項3に記載の本発明は、表示パネルに印加する映像信号をデジタル化して記憶するステップと、前記記憶手段に記憶したデータから表示画像の全体平均輝度と最大輝度、最小輝度、輝度分布を求めるステップと、前記求められたデータから画像の平均輝度レベルを算出するステップとを具備することを特徴とする画像処理方法である。(図6を参照)

20 また、請求項4に記載の本発明は、導光板と、前記導光板の一端に配置された第1の白色光発生手段と、前記導光板の他端に配置された第2の白色光発生手段と、前記導光板の光出射側に配置された表示パネルとを具備し、前記第1の白色光発生手段と第2の白色光発生手段とは、交互に点灯することを特徴とする表示装置である。

30 (図10を参照)

また、請求項5に記載の本発明は、前記白色光発生手段は、白色光を発生するLEDであることを特徴とする請求項4記載の表示装置である。(図13を参照)

また、請求項6に記載の本発明は、導光板と、前記導光板のエッジ部に配置された複数の白色光発生手段と、前記導光板の光出射側に配置された表示パネルとを具備し、前記複数の白色光発生手段は、順次点灯することを特徴とする表示装置。(図18を参照)

40 また、請求項7に記載の本発明は、1画素に、赤フィルタと、緑フィルタと、青フィルタと、イエローフィルタとを具備することを特徴とする表示パネルである。(図20を参照)

また、請求項8に記載の本発明は、白色光を発生する光発生手段と、前記光発生手段の光出射方向をワイプする駆動手段と、前記白色光を変調する表示パネルと、前記表示パネルと光発生手段との間に配置された、光の進行方向を変化させるための光制御手段とを具備することを特徴とする表示装置である。(図26を参照)

50 また、請求項9に記載の本発明は、導光板と、前記導光板の光出射面に配置された偏光変換手段とを具備し、前

記偏光変換手段の光出射面に配置された表示パネルであって、前記偏光変換手段は、微小な偏光プリズムがアレイ状に配置されて構成されており、前記偏光プリズムは微小な偏光分離面と、ミラーと、位相フィルムとを具備することを特徴とする表示パネルである。(図34を参照)

また、請求項10に記載の本発明は、導光板と、前記導光板の光出射面に形成または配置された誘電体多層膜からなるカラーフィルタと、表示パネルとを具備し、前記カラーフィルタの形成ピッチは、前記表示パネルの画素形成ピッチと略一致していることを特徴とする表示装置である。(図35を参照)

また、請求項11に記載の本発明は、反射型の表示パネルと、前記反射型の表示パネルの光入射側に配置されたマイクロレンズアレイとを具備し、前記反射型の表示パネルの画素電極の一部に光拡散領域が形成されていることを特徴とする表示装置である。(図36を参照)

また、請求項12に記載の本発明は、少なくとも一方が光透過性を有する第1および第2の基板と、前記第1の基板側に形成された画素電極と、前記第1の基板および第2の基板のうち少なくとも一方に形成された樹脂からなる凸部または凹部と、前記凸部または凹部に形成されたカラーフィルタと、前記カラーフィルタ側に形成された対向電極と、前記第1の基板と第2の基板間に挟持された垂直配向モードの液晶とを具備することを特徴とする表示パネルである。(図38を参照)

また、請求項13に記載の本発明は、ストライプ状画素電極と、ストライプ状対向電極と、前記ストライプ状画素電極近傍およびストライプ状対向電極近傍のうち少なくとも一方の近傍を遮光する樹脂からなる遮光膜とを具備することを特徴とする表示パネルである。(図41を参照)

また、請求項14に記載の本発明は、マトリックス状の画素電極が配置された第1の基板と、マトリックス状にカラーフィルタが形成された第2の基板と、前記第1の基板と第2の基板間に挟持された光散乱状態の変化として光学像を形成する光変調層と、前記第1の基板および第2の基板のうち少なくとも一方に配置された光吸収シートとを具備することを特徴とする表示パネルである。

(図48を参照)

また、請求項15に記載の本発明は、表示パネルと、前記表示パネルの光入射面に配置された光透過性を有し、かつ、微小な傾斜の繰り返し形状を有する傾斜手段とを具備することを特徴とする表示装置である。(図49を参照)

また、請求項16に記載の本発明は、周期的に微小な傾斜を有する反射膜と、前記反射膜上に形成された平坦化膜と、前記平坦膜上に形成された光透過性を有する画素電極とを具備することを特徴とする表示パネルである。

(図67を参照)

また、請求項17に記載の本発明は、基板上に絶縁膜を形成する第1の工程と、前記絶縁膜上にレジストを配置する第2の工程と、前記レジストを開口部の間隔が異なり、かつ間隔が周期的に繰り返すように現像する第3の工程と、前記レジストを介して前記絶縁膜をエッチングすることにより、微小な傾斜を形成する第4の工程と、前記絶縁膜上に反射膜を形成する第5の工程とを行うことを特徴とする表示パネルの製造方法である。(図64を参照)

10 また、請求項18に記載の本発明は、マトリックス状に配置された誘電体多層膜からなるカラーフィルタを有する第1の基板と、前記カラーフィルタ上に形成された画素電極と、樹脂からなるカラーフィルタが形成された第2の基板と、前記第1の基板と第2の基板間に挟持された液晶層とを具備することを特徴とする表示パネルである。(図71を参照)

また、請求項19に記載の本発明は、反射電極がマトリックス状に配置された第1の基板と、前記反射電極に対応するようにマトリックスに配置されたマイクロレンズと、前記マイクロレンズに入射した光が前記反射電極で反射し、結像する位置に形成された遮光膜とを具備することを特徴とする表示パネルである。(図74を参照)

20 また、請求項20に記載の本発明は、反射電極がマトリックス状に配置された第1の基板と、前記反射電極上に形成された透明材料からなる回折格子とを具備することを特徴とする表示パネルである。(図80を参照)

また、請求項21に記載の本発明は、反射電極がマトリックス状に配置された第1の基板と、前記反射電極間に略焦点位置を有するマイクロレンズと、前記反射電極間に対面する位置に反射膜が形成された第2の基板と、前記第1の基板と第2の基板間に挟持された光変調層とを具備することを特徴とする表示パネルである。(図83を参照)

また、請求項22に記載の本発明は、マトリックス状に光透過性を有する画素が形成された第1の基板と、前記画素と重なるように形成された反射電極とを具備することを特徴とする表示パネルである。(図94を参照)

また、請求項23に記載の本発明は、第1の薄膜トランジスタと、第2の薄膜トランジスタと、第1の画素電極と、第2の画素電極とを具備し、前記第1の薄膜トランジスタのドレイン端子は前記第2の薄膜トランジスタのソース端子に接続され、前記第1の薄膜トランジスタのソース端子はソース信号線に接続され、前記第1の薄膜トランジスタのドレイン端子は前記第1の画素電極に接続され、前記第2の薄膜トランジスタのドレイン端子は前記第2の画素電極に接続されていることを特徴とする表示パネルである。(図97を参照)

また、請求項24に記載の本発明は、ポリシリコン技術で形成された第1の薄膜トランジスタおよび第2の薄膜トランジスタと、第1の画素電極と、第2の画素電極と

を具備し、前記第1の薄膜トランジスタは前記第2の薄膜トランジスタよりも大きく、前記第1の薄膜トランジスタのドレイン端子は前記第1の画素電極に接続され、前記第2の薄膜トランジスタのドレイン端子は前記第2の画素電極に接続されていることを特徴とする表示パネルである。(図98を参照)

また、請求項25に記載の本発明は、光透過性を有する画素電極がマトリックス状に配置された第1の基板と、光透過性を有する対向電極が形成された第2の基板と、前記画素電極に形成された第1の反射膜と、前記対向電極に形成された第2の反射膜と、前記第1の基板と第2の基板間に挟持された光変調層とを具備し、少なくとも前記第1の反射膜に対向する位置には前記第2の反射膜が形成されておらず、少なくとも前記第2の反射膜に対向する位置には前記第1の反射膜が形成されていないことを特徴とする表示パネルである。(図101を参照)

また、請求項26に記載の本発明は、光透過性を有する画素電極がマトリックス状に配置された第1の基板と、光透過性を有する対向電極が形成された第2の基板と、前記画素電極に形成された第1の反射膜と、前記対向電極に形成された第2の反射膜と、前記第1の基板と第2の基板間に挟持された光変調層と、前記第1の反射膜に入射光を入射させる第1のマイクロレンズと、前記第2の反射膜に入射光を入射させる第2のマイクロレンズとを具備し、少なくとも前記第1の反射膜に対向する位置には前記第2の反射膜が形成されておらず、少なくとも前記第2の反射膜に対向する位置には前記第1の反射膜が形成されていないことを特徴とする表示パネルである。(図103(b)を参照)

また、請求項27に記載の本発明は、一画素行とばしに表示パネルに画像を書き込む第1の書き込みステップと、2画素行ごとに表示パネルに画像を書き込む第2の書き込みステップと、前記第1の書き込みステップと第2の書き込みステップとを切り替える切り替えステップとを具備することを特徴とする画像の表示方法である。

(図106および図107を参照)

また、請求項28に記載の本発明は、第1のソースドライブ回路と、第2のソースドライブ回路と、複数のソース信号線とを具備し、前記ソース信号線は3本ごとに前記第1のソースドライブ回路と前記第2のソースドライブ回路とに交互に接続されていることを特徴とする表示パネルである。(図118を参照)

また、請求項29に記載の本発明は、表示パネルと、前記表示パネルを照明するバックライトと、前記バックライトを取り付ける取り付け台と、前記前記バックライトと前記表示パネル間を接着するゲルとを具備することを特徴とする表示装置である。(図120を参照)

また、請求項30に記載の本発明は、表示パネルと、前記表示パネルの前面に配置された透明板と、前記透明板の表面に形成されたUVコート膜と、前記透明板の裏面

に形成または配置された位相差フィルムとを具備することを特徴とする表示装置である。(図121を参照)

また、請求項31に記載の本発明は、表示パネルと、バックライトと、前記表示パネルとバックライト間に配置された光制御手段とを具備し、前記光制御手段は、機械的に光進行方向を変更できることを特徴とする表示装置である。

【0011】また、請求項32に記載の本発明は、表示領域と、前記表示領域の周辺部にポリシリコン技術で形成された第1および第2のソースドライブ回路とを具備し、前記第1のソースドライブ回路と第1のドライブ回路間には信号処理回路が非連続であることを特徴とする表示パネルである。

【0012】また、請求項33に記載の本発明は、表示領域のスイッチング素子用の半導体膜を形成する第1の工程と、前記スイッチング素子を駆動する半導体膜を形成する第2の工程を行うことを特徴とする表示パネルの製造方法である。(図128を参照)

また、請求項34に記載の本発明は、第1から第5の表示パネルと、光発光手段とを具備し、前記表示パネルが立方体状に配置され、中央部に前記光発生手段が配置されていることを特徴とする表示装置である。(図136を参照)

また、請求項35に記載の本発明は、表示パネルと、前記表示パネルの表面に形成または配置された透明電極と、前記透明電極に電流を流し、前記表示パネルの前面を加熱する電流印加手段と、前記透明電極の表面に配置されたエンボス加工されたシートまたは樹脂膜とを具備することを特徴とする表示装置である。(図143を参照)

また、請求項36に記載の本発明は、撮像手段と、表示パネルと、文字入力手段と、覆いとを具備することを特徴とするデジタルカメラである。(図145を参照)

また、請求項37に記載の本発明は、固体の光変調層と、前記光変調層の表面に形成された第1のストライプ状電極と、透明シートに形成された第2のストライプ状電極と、前記第1のストライプ状電極と第2のストライプ状電極間を所定の距離離して保持する隔離手段とを具備することを特徴とする表示装置である。(図147を参照)

また、請求項38に記載の本発明は、反射型の表示パネルと、前記表示パネルの光入射面に配置された凸レンズと、前記凸レンズの側面に配置された光発生手段と、前記表示パネルに表示された画像を拡大して観察者に見えるようにする拡大手段とを具備することを特徴とするビューファインダである。(図152を参照)

また、請求項39に記載の本発明は、反射型の表示パネルと、前記表示パネルの光入射面に配置された凸レンズと、前記凸レンズと前記表示パネルとを接着する光結合層と、前記凸レンズの前面から前記表示パネルを照明す

る光発生手段と、前記表示パネルに表示された画像を拡大して観察者に見えるようにする拡大手段とを具備することを特徴とするビューファインダである。(図154を参照)

また、請求項40に記載の本発明は、電源ピンとデータを入力および出力のうち少なくとも一方をおこなうデータ手段とが一体化していることを特徴とする表示装置である。(図171を参照)

また、請求項41に記載の本発明は、バックライトと、前記バックライトからの光を斜め方向に出射する光制御プレートと、前記光制御プレートの光出射面に配置された表示パネルとを具備することを特徴とする表示装置である。(図176および図177を参照)

また、請求項42に記載の本発明は、のこぎり状に形成された反射膜を有する表示パネルと、前記表示パネルの裏面に配置されたバックライトとを具備することを特徴とする表示装置である。(図61、図66および図68を参照)

また、請求項43に記載の本発明は、隣接したのこぎり状に形成された反射膜間からバックライトからの光が出射されることを特徴とする請求項42記載の表示装置である。(図61および図66を参照)

また、請求項44に記載の本発明は、映像を表示する表示パネルと、前記表示パネルの背後に配置され、前記表示パネル上に表示される映像の変化に対応して前記表示パネルに光を投射する投光手段とを備えたことを特徴とする表示装置である。

#### 【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。

(実施の形態1) 本発明の表示装置は、液晶表示パネルの動画ボケを解決するため、液晶表示パネルの各画素に印加する駆動回路と、バックライトを駆動する駆動回路とを同期をとって画像表示を行う。バックライトユニットにはたとえば10本の蛍光管を並列にならべて配置する。この蛍光管は3~4本を組みとして順次点灯させ、また、その点灯位置を移動させる。一方、液晶表示パネルの各画素行に印加する(画素電極の電圧を書きかえる)位置も走査する。この走査と蛍光管の点灯とは同期をとる。また蛍光管は、画素に電圧を印加され書きかえられた画素上の液晶層の液晶が十分変化した後、その画素行に対応する蛍光管を点灯するようにする。

【0014】このように蛍光管の点灯タイミングと液晶表示パネルへ印加する電圧のタイミングとを同期を取る。つまり、液晶の変化が十分変化した領域にのみバックライトから光を照射し、画素を表示するのである。一方で、画素が表示されたい時間が生じる。このためCRTの表示状態と同様の表示状態が実現した動画ボケが改善されるのである。

【0015】第1図は本発明の表示装置の断面図を示し

たものである。導光板15はアクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂あるいはガラス基板もしくはプリズムシート等から構成される。この導光板15にはスリット状に穴13が複数形成されており、これらの穴13にはそれぞれ蛍光管14が挿入されている。蛍光管の太さは2~3(mm)のものを採用し、導光板15は蛍光管の直径(太さ)よりも2~3(mm)厚いものを用いる。

【0016】蛍光管の本数は表示パネル11の大きさに左右されるが、一般的に表示領域を少なくとも3等分、好ましくは8等分以上に分割して表示する必要があるから3本以上好ましくは8本以上の蛍光管を用いる。また、蛍光管の本数を $n$ (本)とし、表示パネルの有効表示領域の縦幅を $H$ (cm)とすると次式を満足するようにする。

【0017】

【数1】  $5 \text{ (cm)} \leq H/n \leq 20 \text{ (cm)}$

さらに好ましくは

【0018】

【数2】  $8 \text{ (cm)} \leq H/n \leq 15 \text{ (cm)}$

の関係を満足するようにする。

【0019】 $H/n$ が小さすぎると蛍光管本数が多くなり高コストになる。一方、 $H/n$ が大きすぎると表示領域が暗くなり、また動画ボケが改善されにくくなる。

【0020】導光板15の背面には反射シート16を配置する。反射シートはフィルム状のもの、あるいは板状のものを用いる。これらはシート等の上にアルミニウム(A1)、銀(Ag)、チタン(Ti)、金(Au)などの金属薄膜を蒸着したものであり、また金属薄膜の酸化を防止するため、金属薄膜の表面に $\text{SiO}_2$ などの無機材料からなる蒸着膜が形成されている。また、光沢性のある塗料を用いてもよい。その他、誘電体多層膜からなる誘電体ミラーを用いてもよい。

【0021】ただし、この反射シート16は光を反射するものに限定するものではなく、表面を光拡散する性質のものを用いてもよい。たとえばオパールガラス等の微粉末を塗布したもの、酸化Ti(チタン)の微粉末を塗布したシートあるいは、板が例示される。

【0022】表示パネル11はOCBモード(Optically Compensated Bend Mode)の液晶表示パネルを用いている。他のTNモード等の液晶表示パネルも用いることができるが説明を容易にするため高速応答のOCBモードまたは、メルク社の高速TN液晶を用いている。ただし、その他、反強誘電体液晶を用いてもよい。

【0023】なお、表示パネル11へは対向基板351側をバックライト12側に向けて配置しても、あるいはアレイ基板352側をバックライト12側に向けて配置してもよい。

【0024】(図1)において、蛍光管14は図中矢印の方向に順次走査をして点灯させる。さらにこの点灯状態の説明を(図4)に示す。(図4)では蛍光管の点灯



状態を白色で、また非点灯状態を斜線で示している。図中S矢印で示す位置は液晶表示パネルにおいて画素行の電圧を書きかえている位置を示している。なお、(図4)において紙面上を表示パネルの画面上部を紙面下を表示パネルの画面下部として、表示パネルの走査は上から下方向とする。もちろん、実際には上下方向と上下方向とを交互に繰り返してもよい。

【0025】(図4)においては説明を容易にするため、蛍光管14の本数を8本とし、内4本を点灯状態、残りの4本を非点灯状態であるとして説明するが、これに限定するものではなく、2本が点灯状態で、6本が消灯状態でもよく、逆に6本が点灯状態で2本が消灯状態でもよい。また蛍光管の本数は8本以上でもよい。この点灯の本数は表示領域の明るさと動画ボケでの改善度合いを考慮して決定すればよい。

【0026】点灯状態の蛍光管の本数 $n_1$ 、蛍光管の本数を $n_0$ としたとき、実験および評価の結果、以下の条件を満足させることが好ましい。

【0027】

【数3】 $(1/4)n_0 \leq n_1 \leq (3/4)n_0$

さらには、以下の条件を満足させることが好ましい。

【0028】

【数4】 $(1/3)n_0 \leq n_1 \leq (2/3)n_0$

なお、本発明の実施例では蛍光管14を蛍光管としたがこれに限定するものではなく、EL表示管あるいは、線状の白色LEDあるいはエッジに配置した白色電球、白色LEDを線状の導光板(ファイバー)等で線状に発光領域を有するように構成したものであってもよい。つまり、線状に発光領域を有するものであればいずれのものでもよい。

【0029】また、S矢印位置と蛍光管の点灯位置とは同期をとって駆動を行うが、駆動周期は一般的な表示状態よりも速くすることが好ましい。速くするとは、たとえば一般的に表示パネルは60(Hz)周期で画素の電圧が書き換えられるが、これを60(Hz)以上(たとえば、100Hz)にすることをいう。

【0030】その理由はフリッカが発生するためである。これはバックライトの点灯状態と液晶の画素の書き換えタイミングにより、微小な偏差が生じるためである。実験および評価の結果、フリッカの発生をなくするためには通常の周期(たとえば、60(Hz))を1Fとした場合、走査周期 $F_s$ は以下の条件を満足させるようにすることが好ましい。

【0031】

【数5】 $1.2F \leq F_s \leq 3F$

さらには、以下の条件を満足させることが好ましい。

【0032】

【数6】 $1.5F \leq F_s \leq 2F$

一般的には駆動回路の簡単さ、構成の容易さから、

【0033】

【数7】 $F_s = 2F$

とすることが好ましい。もちろん、 $F_s \geq 2F$ とすることが好ましいのであるが、駆動周波数が高くなると回路部品が高くなってしまふ。また、1.5Fなどの駆動周期は、一時的に映像信号データをデジタル化してメモリに記憶する必要があるため同様にコストが高くなる。

【0034】(図4(a))で示すようにS矢印の位置(画面の中央部)の画素行に電圧を印加している。S矢印の位置より画面上部の蛍光管14(14a, 14b, 14c, 14d)は非点灯状態である。S矢印の位置より画面下部の蛍光管14(14e, 14f, 14g, 14h)は点灯状態である。このことから(図4)では任意の画素行には電圧を印加してから $F_s/2$ の時間経過後、バックライトの蛍光管が点灯して画像が表示されることになる。

【0035】各画素に印加された電圧により、液晶層の液晶は電気光学(V-T)特性に対応するように透過率を変化させる。この変化は $F_s/2$ 時間内に終了する。終了後、バックライトの蛍光管が点灯し観察者に画像として見えるようになる。したがって、液晶が変化している間は画像が表示されず、かつ、この期間は黒表示であるため動画ボケは解消される。

【0036】この状態をさらに理解を容易にするため、(図2)に説明図を記載する。(図2)において実線が任意の画素液晶の透過率の変化を示している。この場合は任意の画素とは表示領域の上部と考えればよい。理想的には点線のように矩形に変化することが好ましい。しかし、液晶には一定の立ち上がり時間および、立ち下がり時間が必要であるには実線のような透過率曲線となる。

【0037】透過率曲線において斜線で示した位置(時間)が、バックライトで点灯していることを示している。つまり、液晶の変化が終了した時点で、この画素を照明する位置の蛍光管が点灯する。したがって、斜線部の面積が実効値として観察者に認識される。認識はCRTの表示状態と同様して飛び飛びとなる。

【0038】なお、このように高速に点滅する蛍光管(灯)はヒューネット(株)、(株)ブライト研究所、市光工業(株)等が開発している。また、蛍光管の発光色は白色光に限定するものではなく、赤(R)、緑(G)、青(B)等でもよい。これらの発光色の蛍光管をフィールドシーケンシャルに駆動することによりカラー表示を行うことができるからである。発光素子がLEDの場合も同様である。

【0039】(図4(a))→(図4(b))→(図4(c))→(図4(d))→(図4(a))に示すように点灯する蛍光管の位置は走査され、かつ、表示パネル11を書きかえると画素行位置も走査される。つまり画素に電圧が印加されてから $(1/2)F_s$ 後に表示される。もちろんのことながら、点灯する蛍光管の本数によ

り電圧が印加されてから  $(1/3)Fs$  後に変更した  $(2/3)Fs$  後に変更したりすることができる。

【0040】一般的に表示パネルを見る環境（室内）が明るい则表示領域を明るくする必要がある。その際は蛍光管の点灯本数を増加させる。表示領域が明るく、かつ室内が明るい場合、動画ボケは見えにくい。一方、環境（室内）が暗い则表示領域の輝度を低下させないと観察者の眼がつかれる。その際は蛍光管の点灯本数を減少させる。表示領域が暗くかつ室内が暗い場合、動画ボケが見えやすい。点灯本数を減少させることにより表示領域が黒表示される期間が長くなるため、動画ボケが改善される。

【0041】このように蛍光管の点灯本数を変更するには、リモートコントローラあるいは、切り換えスイッチ等を用いて手動で行う他に、（図7）に示すようにホトセンサ71で環境の明るさを自動検出して自動で行ってもよい。ホトセンサとしてはPINホトダイオード、ホトトランジスタ、CdSが例示される。

【0042】PINホトダイオードあるいは、ホトトランジスタ等のホトセンサ71の出力は、オペアンプ73で増幅される。この際、外光の変化に対して一定の遅延時間を持たせるため、コンデンサC、抵抗Rからなる回路で一定の時定数をもたせる。オペアンプ73の出力は、その出力の大きさに応じて発振回路74で図中丸囲み数字1に示すように、ほとんどで、電圧Eが出力されていない状態から相当の期間電圧Eが出力されている状態の出力に変化する。さらに発振回路74の出力は増幅器75により増幅され蛍光管14のアノード76に印加される。一方、蛍光管14のフィラメント（カソード）77にも電圧E<sub>n</sub>が印加されており、紫外線光を発生し、蛍光管14は印加電圧Eの実効値に応じて発光する。なお、（図7）は蛍光管は熱陰極方式の場合であるが、冷陰極方式の蛍光管を用いてもよいことは言うまでもない。

【0043】外光の明るさにより表示領域の輝度を決定するには、（図7）のように単純に外光の明るさだけで決定してもよいが、（図6）に示すように画像の状態（全体的あるいは部分的に明るい映像か、暗い映像か等）に応じて、表示領域の輝度を決定することが好ましい。もしくは外光と画像の状態の両方を考慮して決定する。

【0044】（図6）において、61は輝度信号（Y信号）によりマッピングされる仮想的な表示領域とする。表示領域61は多数個の表示画素の組にマトリックス状に分離され、各表示画素の組内で演算を行う。その結果をメモリ62に蓄積する。この蓄積結果から輝度分布、所定レベル以上の明るさをもつ画素の個数（明領域個数）あるいは所定レベル以下の明るさの画素の個数等を求め、各求められた結果は乗算器64で重みづけされる。この演算結果は演算処理回路63に送られる。

【0045】また、表示領域61のデータから画面の全体平均輝度、最大輝度（明るさ）、最小輝度（最も暗い画素）等が算出され、結果は先と同様に乗算器64で重みづけ処理されて、演算処理回路63に送られる。

【0046】演算処理回路63はこれらの結果を総合的に判断して表示パネル11への転送データを求める。演算処理回路63は時系列的にデータを処理していくとともに、所定の時間内の表示領域のデータから判断して表示パネル11への出力を決定する。たとえば、明るい画素が続く、その間にわずかな期間だけ暗い画面が表示される場合は、表示パネル11への出力データは従前の状態から変化させない（画面の明暗を変化させない）。一方で徐々に暗い画面に変化している場合は、表示パネル11の輝度レベルを徐々に変化させる。また、星空のように暗い画面（たとえば夜空）に少しの輝点（たとえば星）がある場合は、画面全体を暗くするが、画面の1/4以上に領域に白い帯状の画像が表示される場合は画面を明るくする。このような制御は経験的にあるいは画像評価により求めて作製した判断ROMデータを参照して行う。

【0047】また、判断ROMデータを用いて（図6）に示すような抽出各データへの重みづけ係数を求める。このようにバックライトの輝度制御を行うことにより、奥ゆき感のある映像を表示することができる。

【0048】また、有機EL、表示パネルFEDなどの自己発光型の場合にも、（図6）（図7）の駆動方式を適用することができる。この場合はまた、ガンマカーブを変化させればよい。動画ボケ対策はCRT以外のディスプレイ、たとえば、PDP、DMD（DLP）、ELなどドットマトリックス型の表示パネルに共通に発生するため、以下の事項、方法、装置はドットマトリックス型の表示パネルに共通して適用される。

【0049】以上のように動画ボケを改善する1つの方法として、画像が見える時間（以後、画像開口時間と呼ぶ）を短くすることである。たとえば、表示パネル等が見える周期を“画像表示—黒表示—画像表示—黒表示…”とすればよい。画像表示をおこなっている時間をT<sub>1</sub>（sec）とし、黒表示の時間をT<sub>2</sub>（sec）とした時以下の条件を満足させることが好ましい。

【0050】

【数8】

$$0.3 \leq (T_1 / (T_1 + T_2)) \leq 0.8$$

さらに好ましくは、以下の条件を満足させる。

【0051】

【数9】

$$0.4 \leq (T_1 / (T_1 + T_2)) \leq 0.6$$

$(T_1 / (T_1 + T_2))$ の値が小さくなると、画像が暗くなりすぎる。一方、大きくなると、動画ボケは改善されない。

【0052】（図5）は、赤（R）、緑（G）、青

(B) 発光の蛍光管をフィールドシーケンシャルに点灯させることにより、カラー表示を行う場合の説明図である。表示パネル 11 はモノクロ表示パネルを用いる。

(図 5 (a)) は従来のフィールドシーケンシャルの場合である。バックライトは常時点灯状態である。(図 5 (b)) は本発明の点滅型のバックライトを使用した実施例である。斜線部が点灯状態である。1 フィールド期間内に R, G, B の 3 つの表示が行われ、それぞれ

(R, G, B) の一部の期間の間にバックライトが点灯する。もちろん、蛍光管の点灯位置は走査する。

【0053】なお(図 1)において、導光板 15 の穴 13 に蛍光管 14 を挿入するとしたが、これに限定するものではなく、(図 3)に示すように導光板 15 と蛍光管 14 とを一体として形成してもよく、また、板状の蛍光管を形成し、板状の各部が線状に発光するように構成してもよい。その他(図 1)の穴 13 に蛍光管 14 を挿入し、穴を樹脂もしくはゲル等の光結合剤 122 で充填してもよい。充填を行うことにより光利用効率の向上を行うことができる。

【0054】また、(図 3)に示すように導光板 15 の光出射面にプリズムシート 32 および、前記プリズムシート 32 の出射面にプリズムのレンチをめだちにくくする拡散シート 31 を配置してもよい。プリズムシートは住友 3M 社が販売しており、また拡散シートは(株)キモトが販売しているライトアップシリーズを用いればよい。

(実施の形態 2) 以上はバックライトの点灯状態を改良することにより動画ボケを改善する方法であった。この方法に加えて液晶の応答性を改善する駆動方法を採用することが好ましい。以下、その駆動方法について(図 8) および(図 9)を用いて説明をする。

【0055】(図 8) は従来の液晶表示パネルの駆動方法の説明図である。(図 8)において、 $F_x$  (ただし、 $x$  は整数) はフィールド番号、 $D_x$  (ただし、 $x$  は整数) はソース信号線に印加する電圧に相当するデータ(以後、電圧データと呼ぶ)、 $V_x$  (ただし、 $x$  は整数) は前記電圧データにより作られ、ソースドライブ回路からソース信号線に出力される電圧、 $T_x$  (ただし、 $x$  は整数) は画素 201 に前記電圧が印加されることにより液晶の透過率が変化し、前記電圧に対応する状態になったときの光の透過量である。

【0056】本明細書では説明を容易にするために添え字  $x$  が大きいなどフィールド  $F_x$  は光のフィールドであること、電圧データ  $D_x$  は値が大きいこと、印加電圧  $V_x$  は電圧が高いこと、透過量  $T_x$  は透過量が多いことつまり液晶の透過率が高いことを示すものとする。ただし液晶への印加電圧と透過量との関係は非線形特性を示すため透過量  $T_x$  の添え字の大きさと実際の透過量とは比例しない。

【0057】なお、(図 8 (a)) では印加電圧  $V_x$

は、理解を容易にするために絶対とであらわしたが、液晶は交流駆動する必要があるため、(図 8 (b)) で示すように 1 フィールドごとに対向電圧を中心に正および負極性の電圧を印加している。以上のことは以下の図面に対しても同様である。

【0058】以下、1 つの画素に注目して説明する。ソースドライブ回路は入力されるアナログ信号をサンプルホールドして電圧データ  $D_x$  を作成する。また前記 IC は前記電圧データ  $D_x$  を一走査線線分保存し、ゲートドライブ回路と同期をとりソース信号線に印加する電圧  $V_x$  を出力する。今、フィールドで注目している画素(以後、単に画素と呼ぶ)への電圧データ  $D_1$  から  $D_5$  に変化したとする。するとソースドライブ IC は電圧  $V_5$  をソース信号線に出力し、前記電圧はゲートドライブ IC と同期がとられ画素に入力される。

【0059】しかしながら、フィールド  $F_4$  では、前記電圧  $V_5$  が印加されても前記電圧  $V_5$  に相当する所望値の透過量  $T_5$  にならず、通常 2~3 フィールド以上遅れて所望値の  $T_5$  になる。これは液晶の立ちあがり速度つまり電圧を印加してから所望値の透過量になるまでの応答時間が遅いためである。

【0060】(図 9) は液晶の応答時間を改善する駆動方法の説明図である。(図 9) では(図 8)と同様に補正前の電圧データがフレーム番号  $F_4$  で  $D_1$  から  $D_5$  に変化している場合を示している。

【0061】(図 9) ではフィールド番号  $F_3$  のフィールドメモリの電圧データとフィールド番号  $F_4$  のフィールドメモリの電圧データを順次比較し、たとえば、(図 8)で示すように立ちあがり時間が遅いと、演算器が判定した場合はデータ補正器に信号を送る。データ補正器は前記信号にもとづきフィールド番号  $F_4$  のフィールドメモリの前記画素の電圧データを補正する。この場合、フィールド番号  $F_4$  の電圧データは前記電圧データ  $D_5$  よりも大きいデータ、つまり  $D_7$  補正される。なお前記補正データはあらかじめ実験などにより定められている。

【0062】以上の処理によって、電圧データは(図 9)の補正電圧データ欄のようになる。前記データは順次  $D/A$  変換され、ソースドライブ回路に送られ、前記回路により(図 9)の印加電圧が画素に印加される。フィールド番号  $F_4$  で電圧  $V_7$  が印加され、液晶は急激に立ちあがり、1 フィールド時間内で定常透過量  $T_5$  になる。以上のように電圧データを補正することにより、液晶の立ちあがり時間つまり応答速度は改善され、画像の尾ひきのない映像が得られる。

(実施の形態 3) (図 1) は 3 本以上の蛍光管を用いる方法であったが、(図 10)に示すように 2 本の蛍光管 14 を用いても動画ボケを改善する表示装置を構成できる。(図 10) は断面図である。

【0063】(図 10) は導光板 15 に特徴がある。導



光板 15 は、中央部 A を中心としてくさび型あるいは、円弧状あるいはプリズム形をした二つの導光板 15 a および 15 b がつなぎあわさった形状をしている。導光板 15 a の部分の一端には蛍光管 14 a が配置され、蛍光管 14 a は主として導光板 15 a の部分を照明する。一方、導光板 15 b の部分の一端には蛍光管 14 b が配置され、蛍光管 14 b は主として導光板 15 b の部分を照明する。なお、図中にて 2 つの導光板 15 a と 15 b とが重なる部分 K は、滑らかに円弧状あるいは平面状に形成され、導光板 15 a と 15 b との継ぎ目が目だたない

【0064】 蛍光管 14 a および 14 b の周囲はそれぞれ反射シート 101 a および 101 b で取りかこまれ、蛍光管 14 a および 14 b のから放射された光が効率よく導光板 15 に入力されるように構成されている。反射シート 101 a および 101 b として商品名シルバーラックスなどがある。

【0065】 導光板 15 の表面にはプリズムシート 32 を配置するか、もしくは、直接導光板 15 をプレス加工を行うことにより、プリズム形状を形成する。この方が

【0066】 (図 11) はバックライトの駆動方法の説明図である。図中 S 字にて指示する矢印は、(図 4) の場合と同様に、映像信号を画素行に書き込んでいる位置を示している。(図 11 (a)) は蛍光管 14 b が点灯状態であり、(図 11 (b)) は蛍光管 14 a が点灯状態である。蛍光管 14 a と 14 b とは交互に、つまり、駆動周期 F s の 1/2 の期間点灯する。

【0067】 (図 11 (a)) に示すように蛍光管 14 b が点灯している。つまり導光板 15 b が照明されている。その時には導光板 15 a 上の表示パネル 11 の表示領域に画像が書き込まれている。

【0068】 (図 11 (b)) では蛍光管 14 a が点灯している。つまり、導光板 15 a が照明されている。その時には導光板 15 b 上の表示パネル 11 の表示領域 61 上に画像が書き込まれている。この状態をさらに詳しくすれば(図 12)のようになる。(図 12 (a)) には(図 11 (a)) が対応し、(図 12 (b)) には(図 11 (b)) が対応する。照明領域は導光板 15 a または 15 b の領域よりも広がる。そのため導光板の境目が目だたなくなる。

【0069】 以上のように蛍光管 14 a と 14 b を交互に点灯させる構成にすることにより、蛍光管を駆動するインバート回路が小型化になり、かつ、低コスト化を実現できる。

【0070】 以上は、蛍光管 14 を用いる方式であったが、蛍光管 14 等の発光部は(図 13)に示すように白色 LED (light emitting diode) 121 を用いても構成することができる。白色 LED は日亜化学(株)が G a N 系青色 LED のチップ表面に Y A G (イットリウム

・アルミニウム・ガーネット)系の蛍光体を塗布したものを販売している。その他、住友電気工学(株)が、Z n S e 材料を使って製造した青色 LED の素子内に黄色に発光する層を設けた白色 LED を開発している。なお、発光素子として白色 LED に限定するものではなく、たとえばフィールドシーケンシャルに画像を表示する場合は、R、G、B 発光の LED を 1 つまたは複数の LED を用いればよい。

【0071】 (図 13) は白色 LED 等を発光素子 14 として用いた表示装置の断面図である。また、(図 14) はバックライト 12 の表面図である。導光板 15 a のエッジ部に LED アレイ 141 a、141 b を光結合層 122 で取り付けたものである。光結合層 122 としては、サルチル酸メチル、エチレングリコール、アルコール、水等の液体、フェノール樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、低融点ガラス等の固体が例示される。光結合層 122 は LED 121 等が発生する光をよりよく導光板 15 a に導入するためのものである。光結合層 122 の透明材料は、屈折率が 1.38 以上 1.55 以下のものであれば、ほとんどのものを用いることができる。

【0072】 白色 LED 121 には色むらが発生しやすい。その対策として光結合層 122 に光拡散剤を添加することは、色むら発生の抑制に効果がある。拡散剤によって LED から発生する光が散乱するからである。拡散剤の添加とは T i あるいは、酸化 T i の微粉末を添加すること、あるいは、光結合層 122 の屈折率を異なる物質(あるいは液体)を混入させることにより白濁させることを言う。

【0073】 (図 14) に示すように LED 122 はアレイ状に形成される。また LED アレイ 141 の裏面等には、金属板からなる放熱板(図示せず)が取り付けられている。LED は比較的発熱量が大きいためである。

【0074】 導光板 15 a は(図 15)に示すように、多数のファイバー 151 が密集されて板状に形成されたものである。ファイバー 151 はガラスファイバーあるいは樹脂ファイバーが用いられる。ファイバー 151 は接着剤 152 でかためて板状にすることが好ましい。

【0075】 このように、ファイバー 151 で形成された導光板 15 a を用いることにより、LED 121 から発生した光はファイバー 151 に伝達されて線状の発光光源となる。なお、(図 14)では LED アレイ 141 a と 141 b の 2 つを用いると図示したが、これに限定するものではなく、1 つでも、また 3 つ以上でもよい。

【0076】 LED アレイ 141 の LED 121 は(図 4)に示す実施の形態と同様に、一部の LED が点灯するとともに点灯位置は走査される。そのため、(図 1)の表示装置と同一の表示状態(駆動状態)を実現できる。したがって(図 1)のように棒状の蛍光管を用いずともドット状の LED を用いても動画ボケを改善でき

る。

【0077】ドット状のLED121を用いる場合、LED121の近傍は発光輝度が高く、この発光輝度のムラが表示パネル11を介して見えることがある。つまり、照明光のムラが発生するのである。この対策を(図16)に示す。導光板15の表面あるいは表示パネル11と導光板15間に配置したシート上に、光拡散部161を形成または配置する。光拡散部とは本来の光を拡散して表示パネル11に到達する光を減少させる機能を有するものの他、金属膜などで直接光を遮光して表示パネル11に到達する光を減少させるものが含まれる。

【0078】光拡散部161は、(図16)に示すようにLED121の近傍にあるものは円弧状に大きく形成し、LED121から離れた位置にあるものは小さく形成する。また、光拡散部はスモークガラスのように全体にわたり光透過、あるいは光直進率を低下させる構成でもよいが、(図17)のように光拡散ドット171を形成する構成の方が好ましい。光拡散ドット171は、その大きさをLED121に近いところは大きく、遠いところは小さくなるように形成する。このように光拡散部161を形成することにより、バックライト12の照明光は全領域にわたり均一となる。

【0079】なお、(図16)の構成は発光素子14としてLED121を用いる場合を例にあげて説明したが、これに限定するものではなく、(図11)、(図1)のように蛍光管等の他の発光素子14を用いる場合にも適用できることは言うまでもない。つまり、発光素子14の近傍に光拡散部を形成または配置するという技術的思想は他の構成でも適用できる。たとえば、蛍光管であり、オプトニクス(株)が製造しているルナシリズ等の蛍光球である。その他、東北電子(株)も同様の蛍光球を販売している。

【0080】(図18)はLED121のかわりに、バックライト12の側面に棒状の蛍光管あるいは、EL素子を用いる場合である。(図18(a))は表示領域61aを照明する蛍光管14aをバックライト12の左上端に配置し、表示領域61bを照明する蛍光管14bをバックライト12の右下端に配置した例である。蛍光管14aと14bとは交互に点灯する。なお、交互とは完全に蛍光管14aが点灯している期間は蛍光管14bが消灯していることを意味するものではなく、蛍光管14aと14bの両方が点灯している期間あるいは、蛍光管14aと14bの両方が消灯している期間があってもよい。

【0081】(図18(b))は4本の蛍光管を交互にバックライト12のエッジ部に配置する構成である。蛍光管14aは表示領域61aを照明し、蛍光管14bは表示領域61bを照明し、蛍光管14cは表示領域61cを、蛍光管14dは表示領域61dを照明する。蛍光管14は14a→14b→14c→14d→14a→と

点灯させる。あるいは14a、14b→14c、14d→14d、14a→14b、14c→と2本ずつの組で順次点灯させる。

【0082】なお、蛍光管14あるいはLED121の点灯は順次走査することに限定するものではなく、(図19)に示すように同時に複数(図19では2つ)の領域を点灯し、この点灯状態(図19(a))と(図19(b))の状態を交互に切り換えてもよい。

(実施の形態4)従来の透過型の表示パネルの1画素はR、G、Bの3色のカラーフィルタで形成されている。本発明の表示パネル、表示装置の1画素は(図20)に示すようにR、G、BとY(イエロー)のカラーフィルタを有する。Yのカラーフィルタを用いるのは表示画像の階調性を向上させるためである。たとえば、赤(R)いバラの花を人間が見ると、日光があたっている部分は赤は黄色がかって見え、影になっている部分は青みがかって見える。この状態を良好に再現しようとするR、G、Bの3原色では良好に再現することができない。微妙なY(イエロー)の表示ができないからである。(図20)の一画素はR、G、B、Yの4つの色のカラーフィルタを具備する。(図6)に示す映像信号処理方法を用いてY表示をする箇所を求めてY表示を行う。

【0083】(図20(a))は光の分光分布を長波長側からR→Y→G→Gと順に配置した実施例であり、(図20(b))は正方形格子で構成した例である。また(図20(c))は高輝度表示に寄与するGのフィルタの面積を大きくした例である。また、(図20(d))はYのフィルタをR、G、Bのフィルタに比較して小さく構成した実施例である。その他(図21(a))に示すように同心円状に形成してもよく、また(図21(b))のように構成してもよい。

【0084】(図22)はR、G、B、Yの4色を有する表示パネルに画像を表示するための駆動回路のブロック図である。

【0085】映像信号はRGB信号変換ブロック221に入力される。同時に水平同期信号(HS)、垂直同期信号(VS)が入力される。RGB信号変換ブロック221はマトリック変換し、赤(R)、緑(G)および青(B)の8bitデジタルデータを出力する。このR、G、Bデータは次段のガンマ処理ブロック223に入力される。

【0086】本発明の表示パネルはR、G、Bの画素の他にY(イエロー)の画素(カラーフィルタ)を有するため、Yデータ作成ブロック222でYデータを作成する。YデータはRデータ8bitとGデータ8bitから作成する。具体的にはR、Gデータを加えて平均もしくはRもしくは、Gデータを重みづけ平均し求める。求めたYデータは8bitデータとして次段のガンマ処理ブロック223に入力される。

【0087】ガンマ処理ブロック223に入力された、

R, G, BおよびYデータはROMテーブル（図示せず）で液晶の電気-光学的特性に適し、かつ、リニアに階調特性が変化するようにデータ変換される。出力データは9bitデータとなる。

【0088】また、ガンマ処理ブロック223からデータはオフセット処理ブロック224に入力される。オフセット処理ブロックは液晶の立ち上がり電圧を加算する。通常立ち上がり電圧は1.2(V)~1.8(V)である。

【0089】オフセット処理ブロック224を出力した9bitデータは反転処理ブロック225に入力される。入力データは反転処理ブロック225に入力され、1フレーム(1F)もしくは、1水平走査期間(1H)毎に反映する映像データとなる。映像データは反転するとしてもMSBを“0”に、反転しない場合はMSBを“1”として処理され、10bitデータとして出力される。

【0090】反転のタイミング信号はVD, HDパルスと、ユーザが行う駆動方式選択スイッチ（図示せず）で行う。駆動方式としては、フィールドごとに画素に印加する映像信号の極性を反転させる1F反転駆動、1水平走査期間ごとに映像信号の極性を反転させる。1H反転駆動、水平の1ドットごとに映像信号の極性を反転させる1カラム(C)反転駆動、上下左右の1ドットごとに画素に印加する映像信号の極性を反転させる1ドット(1D)反転駆動がある。本発明では、フリッカおよび輝度傾斜の発生を防止するため1D反転駆動を採用している。

【0091】反転処理ブロック225から出力された映像データはD/A回路でD変換されてアナログデータとなり、表示パネル11に印加される。

【0092】ここで重要なのは観察者が自由にNBとNWモードとを切り換えられる点である。表示パネル11への光入射状態、表示パネル11の観察方向により最適に表示画像が見えるようにNBとNWモードとを切り換える。当然のことながら、観察者の眼の位置、入射光の方向をホトセンサ等で自動検出し、自動的にNWモードとNBモードとを切り換えてもよい。このことは表示パネルが反射であろうと透過であろうとどちらでも適用できる。以上の制御は制御ブロック226で行う。

【0093】ガンマ処理ブロック223についてさらに詳しく説明しておく。（図23）はノーマリホワイト(NW)モードでのガンマカーブを示している。実線が通常状態でのガンマカーブである自然な映像表示とするには、実際の自然色（本来の色）ではなく、記憶色あるいは人間の眼の特性（ブレッキン現象、対比現象等）を考慮して色再現を行う必要がある。一般的に明るい赤は朱色（黄みの赤）に表示することが好ましい。また黒は青紫ざみに表示することが好ましい。

【0094】これを実現するため、ガンマカーブを変化

させる必要がある。（図6）の回路を用いて、まず映像の特徴を抽出する。明るい赤の箇所が存在すると、この箇所の色を黄みにする必要がある。そのためY（イエロー）色の画素を点灯させるために画像データ（図22）の回路で作成する。もしくは、G色のガンマカーブを（図23）の点線のように変化させて赤に緑を加える。もしくは、赤色のガンマカーブを（図23）の一点鎖線のように変化させる。暗い黒の箇所が存在すると、この箇所の色を青みにする必要がある。そのため、青のガンマカーブを（図23）の点線のように変化させる。これらのガンマカーブの変化は各画素あるいはエリアごとに行い処理する。

【0095】より良好な色再現を行うためには、（図24）に示すようにR, G, B, Y画素に加えてP（紫）色の画素を形成すればよい。もしくは、R, G, Bの3原色に加えて、P（紫）の画素を形成あるいは配置すればよい。R, G, BとPの配置は（図24(a)）のようにストライプ状に配置する構成が例示される。また（図24(b)）のように配置してもよい。（図24(b)）はRとG, GとP, BとYの組が心理補色の関係になっている。そのため色再現を良好にできる。

【0096】P（紫）のデータを作成するのは容易であって、（図25）のようにRデータとBデータからPデータを作成するPデータ作成ブロック227を付加すればよい。その他の構成は（図22）と同様であるので説明を省略する。

【0097】なお、（図20）（図21）あるいは（図24）で説明したR, G, Bの3原色意外のカラーフィルタ（色）を有する構成は液晶表示パネルに限定されるものではなく、PDP（プラズマディスプレイパネル）、ELパネル、FPDなどの自己発光型表示パネルにも適用できる。発光色がR, G, B, Y等とすれば実現できるからである。

【0098】また、（図22）、（図25）に示す駆動回路および駆動方法も同様に自己発光型表示パネルにも適用できることは言うまでもない。ただし、各表示パネルにはオフセット処理ブロック、反転処理ブロックが必要ない場合もある。したがって本発明の技術的思想はYデータ作成ブロック222等を具備することである。

（実施の形態5）（図1）等の表示パネルは複数の発光素子14を用い、かつ、これらを順次点灯するという走査を行うことにより画像を表示するものであった。（図26）は1つの発光素子14（発光管等）を用いて表示装置の一部を点灯状態にし、画像を表示するものである。

【0099】発光素子14は反射鏡262により一方向にのみ照明されるようにされている。またこの反射鏡は点0を中心として角度 $\theta$ の範囲を回転するように構成されている。この回転はバルスモータを用いることによって容易に実現できる。その他、レーザプリンタ等に用い

られているガルバノミラーを用いても、これらが容易に実現できるであろう。ここでは説明を容易にするには反射鏡を回転するとして説明をする。

【0100】(図26)において、261はミラーであり、表示パネル11の中央部を水平にされ、このミラーを中心として上、下方向のミラーは一定の角度をもって配置されている。ミラーは発光素子14から放射された光線263aを反射して光線263bとし、この光線263bを表示パネル11に垂直にもしくは、所定の角度をなすように入射するようにする。ミラー261の角度は263bの入射角度を一定にするように設定されている。

【0101】反射鏡263が回転することにより、入射光263aはミラー261aに入射する。この入射光263aによりAの部分が照明される。拡散板32は入射光263aのムラを均一にして表示パネル11に入射する。次に入射光263aはミラー261bに入射しBの領域を照明する。次に入射光261cに入射し、Cの領域を照明する。以上のように反射鏡が回転するにつれて、表示パネル11の照明領域が変化する。つまり、この表示状態は(図1)の蛍光管14が順次点灯している状態と相似する。ミラー261kに入射した後はブランキング時間であり、このブランキング時間の間に反射鏡262は高速に回転し、ミラー261aの位置までもどり、再びミラー261aから順次入射光263aを入射させるようにする。このような動作を行うことにより表示パネル11の上面から順次画像が表示されるように構成できる。なお、画素行を書きかえるS点については(図4)で説明した事項と同様であるので説明を省略する。

【0102】(図26)の実施例は主として直視タイプの表示装置の実施例である。この技術的思想は、投射型表示装置にも適用することができる。(図27)は投射型表示装置の構成図である。(図27)においてMは(図26)に示した表示装置に相当するものである。しかし、投射型表示装置の場合は拡散板32は必要性がない。また発光素子14としてはメタルハライドランプ、超高圧水銀灯、ハロゲンランプ、キセノンランプ等の放電灯を用いる。表示パネル11からの光はフィールドレンズ272で集光され、投射レンズ271でスクリーン(図示せず)に拡大投影される。この(図27)の構成を採用することにより動画ボケの発生はなくなり、良好な画像表示を実現できる。

【0103】その他、直視表示パネル、携帯情報端末、パーソナルコンピュータ、電子カメラのモニター、ビデオカメラのモニター、投射型表示装置等の表示装置にも(図26)の技術的思想は適用できる。(図28)はその実施例の斜視図である。また(図30)は断面図である。発光素子14は棒状の蛍光管を用いる。(図30)に示すように反射鏡262を回転することにより、光2

63aが発生し、前記入射光263aは反射フレネルレンズ282に入射する。反射フレネルレンズ282により入射光は平行光に変換され、表示パネル11を照明する。

【0104】表示パネル11は反射型の画素を有する反射型表示パネルである。また、反射フレネルレンズ282は反射面鏡をフレネルレンズ状に形成したものである。金属板を切削加工することにより、また、プレス加工したアクリル等の樹脂板に金属薄膜を蒸着したものが例示される。もちろんフレネルレンズでなくても放物面鏡でもよい。また、放物面鏡でなくともたとえば、だ円面鏡でもよい。

【0105】表示パネル11と反射フレネルレンズ(放物面鏡)との位置関係は(図29)のようになる。放物面鏡の焦点位置Pに発光素子14が配置されている。またフレネルレンズは3次元状のものでも2次元状のものでもよい。発光素子14が点光源の場合は、3次元状のものを採用する。発光素子14から放射された光263aは放物面鏡291で平行光263bに変換される。変換された光263bは表示パネル11に角度 $\theta$ で入射する。この角度 $\theta$ は設計の問題であり、反射光263cが最も観察者に見やすいように(あるいは最も観察者の目に到達しないように)される。

【0106】反射フレネルレンズ282は、ふた285に取りつけられており、表示パネル11は本体281に取りつけられている。ふた285は回転部286で自動に傾きを変更できる。ふた285をおりたたむことにより突起283と留め部284とが結合し、ふた283は表示パネル11および反射フレネルレンズ282を保護する。また留め部284にスイッチが構成されており、ふた282をあけると自動的に発光素子14が点灯し、また表示パネル11が動作するように構成されている。

【0107】本体281には切り換えスイッチ(ターボスイッチ)が取り付けられているターボスイッチ281はノーマリブラックモード表示(NB表示)とノーマリホワイトモード表示(NW表示)とを切り換える。これは表示パネルとして反射型の高分子分散液晶表示パネルを用いる場合に特に有効になる。

【0108】通常明るさの外光の場合はNWモードで画像を表示する。NWモードは広視野角表示を実現できる。非常に外光に弱い場合に用いる。液晶層が透明状態のとき画素電極に反射した光を直接観察者が見ることになるため、表示画像を明るく見ることができる。視野角は極端に狭い。しかし、外光が微弱な場合でも表示画像を良好に見ることができるのでパーソナルユースで使用し、かつ短時間の使用であれば実用上支障がない。一般的にNBモード表示は使用することが少ないため、通常はNW表示とし、ターボスイッチ287を押さえずつけられているときにのみNBモード表示となるように構成する。

【0109】(図28)の表示装置の特徴として、ガンマ切り換えスイッチ288を装備している点がある。ガンマ切り換えスイッチ288はガンマカーブを1タッチで切り換えできるようにしたものである。これは白熱電球の照明下では表示パネルに入射する入射光の色温度は4800K程度の赤みの白となり、昼光色の蛍光灯で7000k程度の青み白となり、また屋外では6500k程度の白となる。したがって、(図28)の表示装置を用いる場所によって表示パネルの表示画像の色が異なる。特にこの違和感は蛍光灯の照明下から白熱電球の照明下に移動した時に大きい。この時にガンマ切り換えスイッチ288を選択することにより正常に表示画像を見えるようにできる。

【0110】ガンマ切り換えスイッチ288aは、白熱電球の光で良好な白表示となるように赤のガンマカーブを液晶の透過率(変調率)が小さくなるようにしている。288bは昼光色の蛍光灯に適用するように青の透過率(変調率)を小さくなるようにしている。288cは太陽光の下で最も良好な日表示となるようにしている。したがってユーザはガンマ切り換えスイッチ288a、288b、288cを選択することによりどんな照明光のもとでも良好な表示画像を見られる。

【0111】発光素子14から放射される光263aは反射型フレネルレンズ282の一部を帯状に照明し、この照明された光は平行光に変換されて表示パネル11を帯状に照明する。したがって、この場合も(図26)あるいは(図4)の表示方法を実現できることになる。

【0112】発光素子14が点光源の場合は、(図31(a))のように配置すればよい。点光源14が複数の場合は(図31(b))のように配置すればよい。なお、(図31(c))のように反射フレネルレンズ282は282aと282bのように複数の部分にしてもよい。

【0113】(図32)は(図28)のように表示パネル11の表示領域を帯状に照明するものではなく、1つの発光素子を固定し、この発光素子14からの光を凸レンズで平行光に変換して表示パネル11を照明するものである。

【0114】凸レンズとしてフレネルレンズ321を用い、フレネルレンズ321の平面側を発光素子14側に向けている。これは正弦条件を良好なものとするためである。フレネルレンズ321は表示パネル11上に直接あるいは間接的に配置している。また、フレネルレンズ321の中心の中心Pはふた283側によせている。この状態を(図33)に示す。観察者の眼322は表示パネル11の表示画像を斜め方向から見る。

【0115】表示パネル11への光線の入射角度は、ふた283を回転中心286を中心として回転させて調整する。この構成により表示パネル321に良好な狭指向性の光が入射させることができる。

【0116】また、(図34)は本発明の他の実施例における表示装置の構成図である。表示パネル11としては、TN液晶表示パネル等の偏光方式の表示パネル11を用いる。表示パネル11は入射側および出射側に偏光フィルム349を配置する。

【0117】(図34)の導光板は中部が空洞となっている。空洞341はアクリル樹脂等の樹脂成型した箱342(バックライトケース)あるいは、ガラス基板を用いて構成する。バックライトケース342の中部を空洞341(空間)にしているため軽量化することができる。バックライトケース342の裏面には反射シート16が取り付けられ、表面にはストライプ状の反射膜343が形成されている。

【0118】発光素子14からの光はバックライトケース342内で乱反射をくりかえし、伝達される。バックライトケース342で乱反射した光は開口部462から出射する。つまり開口部462もストライプ状である。

【0119】偏光変換板345は入射光263aを偏光変換して出射する。偏光変換345は入射光263aをP偏光またはS偏光に分離する誘電体多層膜からなる偏光分離層347と、分離された偏光を反射するミラー348および偏光の位相角を回転し、P偏光をS偏光に変換する位相フィルム346を有する。

【0120】ここでは説明を容易にするため偏光分離膜はS偏光を透過し、P偏光を反射するとし、位相フィルム346はP偏光をS偏光に変換するとして説明する。

【0121】バックライトケース342は表面にストライプ状の反射膜343、裏面に反射シート(もしくは光拡散シート)16が配置もしくは直接蒸着などの製造方法を用いて形成されている。そのため開口部462からのみ光を出射する。バックライトケース342から出射した光263aは、偏光変換板345に入射し、偏光分離膜347でP偏光が反射し、光263cとなる。この光263cは位相フィルム346で位相が90度(DEG.)回転させられ、光263dつまりS偏光となる。一方、偏光分離膜347を透過したS偏光263bはそのままプリズム板32aに入射する。同様にS偏光263dもプリズム板32aに入射する。

【0122】以上のようにバックライトケース342から出射された光263aはすべてS偏光となるため光利用効率が従来に比較して倍になる。なお、プリズム32bは表示パネル11に入射する光の指向性を高めるために用いるものであり必須なものではない。また、拡散シートはS偏光263bと263dとの境目を目だちにくくするものである。

【0123】次に、(図35)に示す表示装置はバックライト12に特徴がある。バックライトを構成する導光板15の裏面には反射シートが配置され、表面にはストライプ状に形成された誘電体多層膜からなるカラーフィルタ(以後、誘電体カラーフィルタと呼ぶ)を、形成し

たものである。誘電体カラーフィルタは別途他の透明基板上に形成し、この基板を導光板15に取り付けてもよい。

【0124】誘電体カラーフィルタ357は、画素ピッチに同一あるいは相似する幅に形成されストライプ状である。誘電体カラーフィルタ357は誘電体膜を多層に形成することにより、赤(R)、緑(G)あるいは青(B)の光を透過もしくは、反射するようにしたものである。その他、R、G、Bの3原色の他にY(イエロー)、シアン、マゼンダ等の誘電体カラーフィルタでもよく、また、これらとR、G、Bの誘電体カラーフィルタとの両方もしくは任意の1つを用いてもよい。

【0125】誘電体カラーフィルタ122と表示パネル11の基板間は光結合層122を用いて接着することにより、位置ずれが発生せず、また不要なハレーションの発生を防止できる。

【0126】誘電体カラーフィルタ347R、347Bは347GはG光のみを透過する。347BはB光のみを透過するとして説明をする。ここでは347RはR光のみを透過する。

【0127】誘電体カラーフィルタ347は、特定の光(R、G、B)を選択して透過し、他の光を導光板15内に反射する。したがって、樹脂からなるカラーフィルタのように光吸収が発生しないから、光利用効率が高い。つまり、発光素子14が発生する白色光をほとんどロスなしに、R、G、B等の光に分離して利用することができる。

(実施の形態6) ここで、液晶表示パネルについて説明をしておく。(図35)において352は画素電極354等がマトリックス状に形成された基板(以後、アレイ基板と呼ぶ)、351は対向電極355が形成された基板(以後、対向基板と呼ぶ)である。なお、対向基板とはスイッチング素子等が形成された基板の対向に位置する基板の意味であり、対向電極355の形成の有無に左右されない。また、対向電極355もしくは、画素電極354にはカラーフィルタ356が形成される。通常このカラーフィルタはゼラチン樹脂、アクリル系樹脂に染料あるいは、顔料を添加することにより形成される。

【0128】対向基板351とアレイ基板352間に液晶層を挟持させる。液晶層353として、TN液晶、S-TN液晶、強誘電液晶、反強誘電液晶、ゲストホスト液晶、コレステリック液晶、スメクティック液晶、または高分子分散液晶(以後、PD液晶と呼ぶ)が用いられる。特に光利用効率の観点からPD液晶を用いることが好ましい。

【0129】PD液晶材料としてはネマティック液晶が好ましく、単一もしくは2種類以上の液晶性化合物や液晶性化合物以外の物質も含んだ混合物であってもよい。

【0130】なお、先に述べた液晶材料のうち、異常光屈折率 $n_e$ と常光屈折率 $n_o$ の差の比較的大きいシアノ

ビフェニル系のネマティック液晶、または、経時変化に安定なトラン系、クロル系のネマティック液晶が好ましく、中でもトラン系のネマティック液晶が散乱特性も良好でかつ、経時変化も生じ難く最も好ましい。

【0131】樹脂材料としては透明なポリマーが好ましく、ポリマーとしては、製造工程の容易さ、液晶相との分離等の点より光硬化タイプの樹脂を用いる。具体的な例として紫外線硬化性アクリル系樹脂が例示され、特に紫外線照射によって重合硬化するアクリルモノマー、アクリルオリゴマーを含有するものが好ましい。中でもフッ素基を有する光硬化性アクリル樹脂は散乱特性が良好なPD液晶層353を作製でき、経時変化も生じ難く好ましい。

【0132】また、前記液晶材料は、常光屈折率 $n_o$ が1.49から1.54のものをを用いることがこのましく、中でも、常光屈折率 $n_o$ が1.50から1.53のものをを用いることがこのましい。また、屈折率差 $\Delta n$ が0.20以上0.30以下のものとを用いることが好ましい。 $n_o$ 、 $\Delta n$ が大きくなると耐熱、耐光性が悪くなる。 $n_o$ 、 $\Delta n$ が小さければ耐熱、耐光性はよくなるが、散乱特性が低くなり、表示コントラストが十分でなくなる。

【0133】以上のことおよび検討の結果から、PD液晶の液晶材料の構成材料として、常光屈折率 $n_o$ が1.50から1.53、かつ、 $\Delta n$ が0.20以上0.30以下のトラン系のネマティック液晶を用い、樹脂材料としてフッ素基を有する光硬化性アクリル樹脂を採用することが好ましい。

【0134】このような高分子形成モノマーとしては、2-エチルヘキシルアクリレート、2-ヒドロキシエチルアクリレート、ネオペンチルグリコールアクリレート、ヘキサジオールジアクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、トリプロピレングリコールジアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、トリメチロールプロパンアクリレート、ペンタエリスリトールアクリレート等々である。

【0135】オリゴマーもしくはプレポリマーとしては、ポリエステルアクリレート、エポキシアクリレート、ポリウレタンアクリレート等が挙げられる。

【0136】また、重合を速やかに行う為に重合開始剤を用いても良く、この例として、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン(メルク社製「ダロキュア1173」)、1-(4-イソプロピルフェニル)-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン-1-オン(メルク社製「ダロキュア1116」)、1-ビドロキシシクロヘキシルフェニルケトン(チバガイギー社製「イルガキュア184」)、ベンジルメチルケタール(チバガイギー社製「イルガキュア651」)等が掲げられる。その他に任意成分として連鎖移動剤、光増感剤、染料、架橋剤等を適宜併用することができる。



【0137】なお、樹脂材料が硬化した時の屈折率 $n_p$ と、液晶材料の常光屈折率 $n_o$ とは略一致するようにする。液晶層353に電界が印加された時に液晶分子（図示せず）が一方方向に配向し、液晶層353の屈折率が $n_o$ となる。したがって、樹脂の屈折率 $n_p$ と一致し、液晶層353は光透過状態となる。屈折率 $n_p$ と $n_o$ との差異が大きいと液晶層353に電圧を印加しても完全に液晶層353が透明状態とならず、表示輝度は低下する。屈折率 $n_p$ と $n_o$ との屈折率差は0.1以内が好ましく、さらには0.05以内が好ましい。

【0138】PD液晶層353中の液晶材料の割合はここで規定していないが、一般には40重量%～95重量%程度がよく、好ましくは60重量%～90重量%程度がよい。40重量%以下であると液晶滴の量が少なく、散乱の効果が乏しい。また95重量%以上となると高分子と液晶が上下2層に相分離する傾向が強まり、界面の割合は小さくなり散乱特性は低下する。

【0139】PD液晶の水滴状液晶（図示せず）の平均粒子径または、ポリマーネットワーク（図示せず）の平均孔径は、0.5 $\mu$ m以上3.0 $\mu$ m以下にすることが好ましい。中でも、0.8 $\mu$ m以上1.6 $\mu$ m以下が好ましい。PD液晶表示パネル11が変調する光が短波長（たとえば、B光）の場合は小さく、長波長（たとえば、R光）の場合は大きくする。水滴状液晶の平均粒子径もしくはポリマー・ネットワークの平均孔径が大きいと、透過状態にする電圧は低くなるが散乱特性は低下する。小さいと、散乱特性は向上するが、透過状態にする電圧は高くなる。

【0140】本発明にいう高分子分散液晶（PD液晶）とは、液晶が水滴状に樹脂、ゴム、金属粒子もしくはセラミック（チタン酸バリウム等）中に分散されたもの、樹脂等がスポンジ状（ポリマーネットワーク）となり、そのスポンジ状間に液晶が充填されたもの等が該当する。他に樹脂が層状となっているもの（特開平6-208126号公報、特開平6-202085号公報、特開平6-347818号公報、特開平6-250600号公報、特開平5-284542号公報、特開平8-179320号公報を参照）を包含する。また、液晶部とポリマー部とが周期的に形成され、かつ完全に分離させた光変調層を有するもの（特願平4-54390号公報を参照）や、液晶成分がカプセル状の収容媒体に封入されているもの（NCAP）（特公平3-52843号公報を参照）も含む。さらには、液晶または樹脂等中に二色性、多色性色素を含有されたものも含む。また、類似の構成として、樹脂壁に沿って液晶分子が配向する構造（特開平6-347765号公報を参照）もある。これらもPD液晶を呼ぶ。また、液晶分子を配向させ、液晶中353に樹脂粒子等を含有させたものもPD液晶である。また、樹脂層と液晶層を交互に形成し、誘電体ミラー効果を有するものもPD液晶である。さらに、液晶層

は一層ではなく二層以上に多層に構成されたものも含む。

【0141】つまり、PD液晶とは光変調層が液晶成分と他の材料成分とで構成されたもの全般をいう。光変調方式は主として散乱透過で光学像を形成するが、他に偏光状態、旋光状態もしくは複屈折状態を変化させるものであってもよい。

【0142】PD液晶において、各画素には液晶滴の平均粒子径あるいはポリマーネットワークの平均孔径が異なる部分（領域）を形成することが望ましい。異なる領域は2種類以上にする。平均粒子径などを変化させることによりT-V（散乱状態印加電圧）特性が異なる。つまり、画素電極に電圧を印加すると、第1の平均粒子径の領域がまず、透過状態となり、次に第2の平均粒子径の領域が透過状態となる。したがって、視野角が広がる。

【0143】画素電極上の平均粒子径などを異ならせるのには、周期的に紫外線の透過率が異なるパターンが形成されたマスクを介して、混合溶液に紫外線を照射することにより行う。

【0144】マスクを用いてパネルに紫外線を照射することにより、画素の部分ごとにあるいはパネルの部分ごとに紫外線の照射強度を異ならせることができる。時間あたりの紫外線照射量が少ないと水滴状液晶の平均粒子径は大きくなり、多いと小さくなる。水滴状液晶の径と光の波長には相関があり、径が小さすぎても大きすぎても散乱特性は低下する。可視光では平均粒子径1.0～2.0 $\mu$ mの範囲がよい。

【0145】画素の部分ごとあるいはパネルの部分ごとの平均粒子径はそれぞれ0.1～0.3 $\mu$ m異なるように形成している。なお、照射する紫外線強度は紫外線の波長、液晶溶液の材質、組成あるいはパネル構造により大きく異なるので、実験的に求める。

【0146】PD液晶層の形成方法としては、2枚の基板の周囲を封止樹脂で封止した後、注入穴から混合溶液を加圧注入もしくは真空注入し、紫外線の照射または加熱により樹脂を硬化させ、液晶成分と樹脂成分を相分離する方法がある。その他、基板の上に混合溶液を滴下した後、他の一方の基板で挟持させた後、圧延し、前記混合溶液を均一に膜厚にした後、紫外線の照射または加熱により樹脂を硬化させ、液晶成分と樹脂成分を相分離する方法がある。

【0147】また、基板の上に混合溶液をロールコートもしくはスピンナーで塗布した後、他の一方の基板で挟持させ、紫外線の照射または加熱により樹脂を硬化させ、液晶成分と樹脂成分を相分離する方法がある。また、基板の上に混合溶液をロールコートもしくはスピンナーで塗布した後、一度、液晶成分を洗浄し、新たな液晶成分をポリマーネットワークに注入する方法もある。また、基板に混合溶液を塗布し、紫外線などにより

相分離させた後、他の基板と液晶層を接着剤ではりつける方法もある。

【0148】その他、本発明の液晶表示パネルの光変調層は1種類の光変調層に限定されるものではなく、PD液晶層とTN液晶層あるいは強誘電液晶層などの複数の層で光変調層が構成されるものでもよい。また、第1の液晶層と第2の液晶層間にガラス基板あるいはフィルムが配置されたものでもよい。光変調層は3層以上で構成されるものでもよい。

【0149】なお、本明細書では液晶層126はPD液晶層としたが、表示パネルの構成、機能および使用目的によってはかならずしもこれに限定するものではなく、TN液晶層あるいはゲストホスト液晶層、ホメオトロピック液晶層、強誘電液晶層、反強誘電液晶層、コレステリック液晶層であってもよい。

【0150】液晶層353の膜厚は3~10 $\mu$ mの範囲が好ましく、さらには4~7 $\mu$ mの範囲が好ましい。膜厚が薄いと散乱特性が悪くコントラストがとれず、逆に厚いと高電圧駆動を行わなければならなくなり、TFTをオンオフさせる信号を発生するXドライバ回路(図示せず)、ソース信号線に映像信号を印加するYドライバ回路(図示せず)の設計などが困難となる。

【0151】液晶層353の膜厚制御としては、黒色のガラスビーズまたは黒色のガラスファイバー、もしくは、黒色の樹脂ビーズまたは黒色の樹脂ファイバーを用いる。特に、黒色のガラスビーズまたは黒色のガラスファイバーは、非常に光吸収性が高く、かつ、硬質のため液晶層353に散布する個数が少なくてすむので好ましい。

【0152】画素電極354と液晶層353間および液晶層353と対向電極355間には(図13)に示すように絶縁膜(131)を形成することは有効である。絶縁膜131としてはTN液晶表示パネル等に用いられるポリイミド等の配向膜、ポリビニールアルコール(PVA)等の有機物、SiO<sub>2</sub>、SiNx、Ta<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等の無機物が例示される。好ましくは、密着性等の観点からポリイミド等の有機物がよい。絶縁膜を電極上に形成することにより電荷の保持率を向上できる。そのため、高輝度表示および高コントラスト表示を実現できる。

【0153】絶縁膜は液晶層353と電極354とが剥離するのを防止する効果もある。前記絶縁膜131が接着層および緩衝層としての役割をはたす。

【0154】また、絶縁膜を形成すれば、液晶層353のポリマーネットワークの孔径(穴径)あるいは水滴状液晶の粒子径がほぼ均一になるという効果もある。これは対向電極355、画素電極354上に有機残留物がのこっていても絶縁膜で被覆するためと考えられる。被覆の効果はポリイミドよりもPVAの方が良好である。これはポリイミドよりもPVAの方がぬれ性が高いためと考えられる。しかし、パネルに各種の絶縁膜を作製して

実施した信頼性(耐光性、耐熱性など)試験の結果では、TN液晶の配向膜等に用いるポリイミドを形成した表示パネルは経時変化がほとんど発生せず良好である。PVAの方は保持率等が低下する傾向にある。

【0155】なお、有機物で絶縁膜を形成する際、その膜厚は0.02 $\mu$ m以上の0.1 $\mu$ mの範囲が好ましく、さらには0.03 $\mu$ m以上0.08 $\mu$ m以下が好ましい。

【0156】以後、特に断らなければ液晶層353はPD液晶層として説明をする。

【0157】基板352、351としてはソーダガラス、石英ガラス基板を用いる。他に金属基板、セラミック基板、シリコン単結晶、シリコン多結晶基板も用いることができる。またポリエステルフィルム、PVAフィルム等の樹脂フィルムをも用いることができる。つまり、本発明で基板とは、板状のものだけではなくシートなどのフィルム状のものでもよい。

【0158】カラーフィルタ356はゼラチン、アクリル等の樹脂を染色したもの(樹脂カラーフィルター)が例示される。その他低屈折率の誘電体薄膜と高屈折率の誘電体薄膜とを交互に積層して光学的効果をもたせた誘電体カラーフィルタで形成してもよい(誘電体カラーフィルタと呼ぶ)。特に現在の樹脂カラーフィルタは赤色の純度が悪いので赤色のカラーフィルタを誘電体ミラーで形成することが好ましい。つまり、1または2色を誘電体多層膜からなるカラーフィルタで形成し、他の色を樹脂カラーフィルタで形成すればよい。

【0159】(図36)の表示パネルは、液晶層353の光入射面にマイクロレンズを配置したものである。マイクロレンズは基板上にスタンプ技術を用いて樹脂を用いて微細な凸レンズを形成し、この凸レンズと基板間に凸部なり屈折率の低い樹脂を注したものの、基板に周期的な凹形状を形成し、この凹部に屈折率の低い樹脂または低融点ガラスを充填したもの、基板にイオン交換法により周期的な屈折率分布を形成したものが例示される。なお、マイクロレンズ361がマトリックス状に形成された基板等をマイクロレンズアレイ362と呼ぶ。

【0160】表示パネルが空気と接する面には反射防止膜481(AIRコート)が施される。AIRコートは3層の構成あるいは2層構成がある。なお、3層の場合は広い可視光の波長帯域での反射を防止するために用いられ、これをマルチコートと呼ぶ。2層の場合は特定の可視光の波長帯域での反射を防止するために用いられ、これをVコートと呼ぶ。マルチコートとVコートは液晶表示パネルの用途に応じて使い分ける。

【0161】マルチコートの場合は酸化アルミニウム(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)を光学的膜厚が $nd = \lambda/4$ 、ジルコニウム(ZrO<sub>2</sub>)を $nd1 = \lambda/2$ 、フッ化マグネシウム(MgF<sub>2</sub>)を $nd1 = \lambda/4$ 積層して形成する。通常、 $\lambda$ として520nmもしくはその近傍の値として薄



膜は形成される。Vコートの場合は一酸化シリコン (SiO) を光学的膜厚  $nd1 = \lambda/4$  とフッ化マグネシウム ( $MgF_2$ ) を  $nd1 = \lambda/4$ 、もしくは酸化イットリウム ( $Y_2O_3$ ) とフッ化マグネシウム ( $MgF_2$ ) を  $nd1 = \lambda/4$  積層して形成する。SiO は青色側に吸収帯域があるため青色光を変調する場合は  $Y_2O_3$  を用いた方がよい。また、物質の安定性からも  $Y_2O_3$  の方が安定しているため好ましい。

【0162】画素電極 354 は金属薄膜からなる反射電極で表面をアルミニウム (Al) であるいは銀 (Ag) で形成する。また、プロセス上の課題から Ti 等を介させて Ag などの反射膜を形成する。なお、反射電極 354 は、誘電体多層膜からなる反射膜としてもよい。この場合は電極ではないので、電極とするため誘電体多層膜の表面に ITO からなる電極もしくは、誘電体多層膜の下層に金属あるいは ITO からなる電極を形成する。

【0163】本発明の表示パネルの反射電極 354 あるいは反射膜 643 には微小な凹凸を形成してもよい。凹凸を形成することにより視野角が広がる。TN 液晶表示パネルの場合は微小凹凸の高さは  $0.3\mu m$  以上  $1.5\mu m$  以下にする。この範囲外だと偏光特性が悪くなる。また微小凹凸は形状をなめらかに形成する。たとえば円弧状、あるいはサインカーブ状である。

【0164】形成の方法としては、画素となる領域に金属薄膜または絶縁膜により微小な凸部を形成する。または、前記膜をエッチングすることにより微小な凹部を形成する。この凹または凸部に反射電極 354 もしくは反射膜 643 となる金属薄膜を蒸着により形成し、反射電極 354 もしくは反射膜 643 とする。もしくは前記凹凸部上に絶縁膜などを一層または複数層形成し、その上に反射電極 354 などを形成する。以上のように凹または凸部に金属薄膜を形成することにより、凹または凸部の段差が適度に勾配がつき、なめらかに変化する凹凸部を形成できる。

【0165】また、画素電極 354 が透過型の場合であっても、ITO 膜を重ねて形成し、段差を形成することは効果がある。この段差で入射光が回折し、表示コントラストまたは視野角が向上するからである。

【0166】反射電極 354 の下層にはスイッチング素子としての薄膜トランジスタ (TFT) 等が形成されている。このスイッチング素子により反射電極 354 に電圧が印加される。スイッチング素子は薄膜トランジスタ (TFT) の他、薄膜ダイオード (TFD)、リングダイオード、MIM 等の 2 端子素子、あるいはバリキャップ、サイリスタ、MOS トランジスタ、FET 等であってもよい。なお、これらはすべてスイッチング素子または薄膜トランジスタと呼ぶ。さらに、スイッチング素子とはソニー、シャープ等が試作したプラズマにより液晶層に印加する電圧を制御するプラズマアドレッシング液晶 (PALC) のようなものおよび光書き込み方式、熱

書き込み方式も含まれる。つまり、スイッチング素子を具備するとはスイッチング可能な構造を示す。

【0167】また、主として本発明の表示パネル 11 はドライバ回路と画素のスイッチング素子を同時に形成したものである。低温ポリシリコン技術で形成したもの、高温ポリシリコン技術あるいはシリコンウエハなどの単結晶を用いて形成したものも技術的範囲にはいる。もちろん、アモルファスシリコン表示パネルも技術的範囲である。

【0168】アレイ基板 352 の裏面には光吸収シート (光吸収板) 364 が光結合層 122b で光学的に結合されている。光吸収シートとしては、シートの表面にカーボンを塗布したもの、黒色塗料を塗布したものが例示される。その他光結合層 122b に直接カーボン等を添加してもよい。

【0169】他に吸収材料としては、黒色の色素あるいは顔料を樹脂中に分散したものをを用いても良いし、カラーフィルター 356 の様に、ゼラチンやカゼインを黒色の酸性染料で染色してもよい。黒色色素の例としては、単一で黒色となるフルオラン系色素を発色させて用いることもでき、緑色系色素と赤色系色素とを混合した配色ブラックを用いることもできる。

【0170】以上の材料はすべて黒色の材料であるが、本発明の液晶表示パネルを投射型表示装置のライトバルブ等として用いる場合はこれに限定されるものではなく、R 光を変調する液晶表示パネルの吸収材料は R 光を吸収させれば良い。したがって、色素を用いて天然樹脂を染色したり、色素を合成樹脂中に分散した材料を用いることができる。たとえば、アゾ染料、アントラキノン染料、フタロシアニン染料、トリフェニルメタン染料などから適切な 1 種、もしくはそれらのうち 2 種類以上を組み合わせればよい。特に補色の関係にあるものを用いることが好ましい。たとえば、入射光が青色のとき、吸収材料を黄色に着色させる。

【0171】このように裏面に光吸収シート 364 を配置もしくは光吸収膜を形成するのは、反射電極 354 間から基板 352 内に入力される光が反射して反射電極下のスイッチング素子に入射し、スイッチング素子がホトコンダクタ現象をひきおこすからである。光吸収シート 364 等を形成することによりスイッチング素子に入射する光はなくなる。

【0172】液晶層 353 としては PD 液晶を用いる。反射電極 354 の周辺部 B には (図 37) に示すように光吸収膜 363 が形成されている光吸収膜 363 としては先に説明した光吸収シート 364 の構成材料として同一のものを使用できる。

【0173】光吸収膜 363 は PD 液晶層 353 で散乱した光を吸収し、不要なハレーションの発生を防止するためである。不要なハレーションを抑制することにより、表示コントラストが高くなる。液晶層 354 が透過

状態のときは入射光 263a は、マイクロレンズ 361 で集光され (図 37) に示す反射電極 363 の A の箇所 で反射される。この際も、入射光 263a が斜め方向 から画素電極 364 に進入した場合は、光吸収膜 363 に 照射され、前記光吸収膜 363 は吸収する。したがっ て、入射光の角度が異常な場合または観察者が表示パ ネルを見る方向が悪い場合は表示画像が見えなくなり、そ のため観察者は良好に表示画像が見える位置に調整をす る。

【0174】表示パネルの視野角を広くするには (図 3 8) に示すように、垂直配向モード (VA (Vertical A lignment) モード) の液晶を用いるとよい。画素電極 3 54 に対面する位置に、透明樹脂からなる凸部 (もしくは凹部) を形成する。凸部は三角すい状、四角すい状、円すい状等が例示される。凸部はアクリル樹脂、ウレタ ン樹脂、ポリイミド樹脂の透明樹脂等、あるいは基板 3 51 をプレス加工すること形成される。また凸部間がか つ画素電極 354 間に対面する位置には、樹脂またはク ロム (Cr) からなるブラックマトリックス (BM) 3 82 を形成する。垂直配向の液晶としては 4'-methoxy-b enzilidene-4-n-buthyl-aniline 等が例示される。

【0175】凸部 381 上にはカラーフィルタ 356 が 形成され、そのカラーフィルタ 356 上に対向電極 35 5 が形成されている。なお、対向電極 355 上に凸部 (凹部) 381 を形成してもよい。このように凸部 38 1 を形成することにより (図 39 (a)) に示すよう に、P 点を中心として S1 の領域の液晶分子 391a は 右に傾いて配向し、S2 の領域の液晶分子 391b は左 に傾いて配向する。したがって視野角は広がる。ま た、(図 39 (b)) に示すように液晶 353 におい て、A の領域は B の領域よりも相対的に液晶層の膜厚が 薄くなる。そのため電圧印加による A の領域の液晶層の 液晶分子 391 の変化は B 領域の液晶分子 391 よりも 変化がはやくおこる。液晶層 353 内で 2 つの変化が同 時におこることとなり視野角は広がる。

【0176】(図 39) の液晶表示パネルは P 点を点中 心あるいは線中心として液晶分子 391 の配向状態が変 化する。凸部 381 の形状としては多くの変形が考えら れる。(図 40 (a)) は四角すいの頂点もしくは底点 を P とするものである。また、(図 40 (b)) は P を 線中心として画素上の凸部 (凹部) を形成し、かつ隣接 した画素 201 の凸部 (凹部) の方向を変化させたもの である。いずれも視野角の拡大効果は大きい。

【0177】(図 41) も視野角を拡大させる表示パネ ルの構成である。TFT 等のスイッチング素子 416 は ゲート信号線 415 およびソース信号線 414 の交点近 傍に配置されている。TFT 416 のドレイン端子には ストライプ状の画素電極 (以後、ストライプ状画素電極 411 と呼ぶ) 411 が形成されている。

【0178】ソース信号線 414 およびゲート信号線 4

15 は、液晶層 353 の比誘電率よりも低い誘電体膜 4 13 (以後、低誘電体膜と呼ぶ) で被覆されている。こ の低誘電体膜 413 によりストライプ状画素電極 411 とソース信号線 414 等が電磁的結合をひきおこすこ とを防止または制御している。低誘電体膜 413 として は、窒化シリコン (SiNx)、酸化シリコン (Si O<sub>2</sub>)、ポリイミド、ポリビニールアルコール (PV A)、ゼラチン、アクリルが例示される。

【0179】低誘電体膜 413 にはカーボン等の光吸収 材が添加され、樹脂ブラックマトリックスとすることが 好ましい。構成材料としては (図 36) で説明した光吸 収膜 363 と同じものを使用すればよい。ここでは説明 を容易にするため、413 は光吸収機能を有する樹脂ブ ラックマトリックス (以後、樹脂 BM と呼ぶ) であると して説明をする。

【0180】一方、対向基板 351 にストライプ状の対 向電極 412 (以後、ストライプ状対向電極と呼ぶ) お よびカラーフィルタ 356 が形成されている。

【0181】ストライプ状対向電極 412 は Al, T i, Cr の金属三層構成で形成される。ストライプ状対 向電極 412 はブラックマトリックスとしても機能す る。特に基板 351 と接する箇所は反射を防止するため 6 価クロム等で形成することが好ましい。その他対向基 板 351 上に樹脂ブラックマトリックスからなるパター ンを形成し、その上に ITO 等からなるストライプ状対 向電極を形成してもよい。また、アクリル樹脂にカーボ ンなどを添加した有機導電体材料で形成してもよい。画 素電極 411 も同様である。また、ストライプ状対向電 極 412 の形成箇所はソース信号線上あるいは近傍にの み限定するものではなく、ゲート信号線上あるいは近傍 に形成してもよい。

【0182】なお、412 はストライプ状対向電極とし たが、ストライプ状に限定するものではなく、円弧状、 円形状、三角錐状、円錐状、柱状など他の形状でもよ い。つまり、画素電極 411 に対して対向電極として機 能するものであればなんでもよい。画素電極 411 も同 様である。

【0183】液晶材料としては  $\Delta n$  が大きいシアノビフ ェニール系を用いることが好ましい。また、ストライプ 状画素電極 411 は ITO で形成してもよい。ITO で 形成すれば画素の開口率は向上する。

【0184】(図 41 (b)) で示すように、隣接した ゲート信号線 415 上に絶縁膜 (図示せず) を形成し、 その上に電極 418 を形成することにより付加容量 41 7 (蓄積容量 417) を形成している。また、電極 41 8 とストライプ状画素電極 411 とを接続している。な お、電極 418 は ITO で形成してもよいし、Cr などの 金属薄膜で形成してもよい。

【0185】このようにストライプ状電極 411 と付加 容量 417 とを接続することにより、ストライプ状画素

電極 411 の電位を安定化する効果がある。そのためストライプ状画素電極 411 とストライプ状対向電極 412 間に発生する電気力線が安定して発生するようになる。

【0186】(図 42 (a)) は樹脂 BM413 がいない場合の説明図である。ストライプ状画素電極 411 とストライプ状画素電極 412 間に電気力線 417a、ストライプ状画素電極 411 とソース信号線 414 間に電気力線 417b が発生する。液晶層 353 領域 B は、基板 352 に平行に電気力線 417 が発生しているため良好な光変調を行うことができる。液晶層 353 の領域 A の電気力線 417a、417b は基板 352 に対して平行でない、ベクトル成分がある。したがって光変調に支障をきたし、ストライプ状対向電極 412 の周辺部から光漏れが発生する。

【0187】(図 42 (b)) は本発明の実施例の場合であり、かつソース信号線 414 上に樹脂 BM413 が形成されている場合である。なお、樹脂 BM413 は 0.5  $\mu$ m 以上 2  $\mu$ m 以下の膜厚に形成されている。樹脂 BM413 は比率電率が 2 以上 10 以下、さらに好ましくは 2 以上 6 以下の材料で形成されている。そのため、電気力線 417b はほとんど発生しない。しかし、A 領域で電気力線 417a は発生する。そのため(図 42 (a))と同様に低いレベルではあるが、ストライプ状対向電極 412 の近傍で光ぬけが発生しようとする。本発明では 413 の低誘電体膜は光吸収膜材料で形成された樹脂 BM であるので A 領域の光ぬけは遮光する。そのため光ぬけは発生せず、良好な光変調を行うことができる。

【0188】本発明の実施例ではストライプ状画素電極 411 の近傍にも(図 43)に示すように樹脂 BM413b を形成している。ストライプ状画素電極 411 の近傍の A 領域でも電気力線は基板 352 と平行でない成分が出現する。しかし、樹脂 BM413b を形成しているため、光ぬけの発生を防止することができる。

【0189】なお、ストライプ状対向電極 412、ストライプ状画素電極 41 のエッジから樹脂 BM のエッジまでの距離を L とし、液晶層の膜厚を t としたとき、以下の関係を満足させることが好ましい。

【0190】

【数 10】  $0.5 \leq L/t \leq 3.0$

さらには、以下の関係を満足させることが好ましい。

【0191】

【数 11】  $1.0 \leq L/t \leq 2.0$

L/t が小さすぎると光もれが発生しやすく、L/t が大きいと画素開口率を低下させ表示パネルの輝度を低下させる。

【0192】なお、(図 41)においてストライプ状対向電極 412 は対向基板 351 上に形成するとしたが、(図 44)に示すように樹脂 BM413 上に直接形成し

てもよい。

【0193】(図 41) は 1 つのストライプ状画素電極 411 を有し、かつ、ストライプ状対向電極 412 を対向基板 351 上に形成した実施例であったが、(図 45)に示すように、ストライプ状画素電極 411 を 411a、411b と複数本形成し、ストライプ状対向電極 412 を 412a、412b、412c というように複数本形成してもよい。ストライプ状対向電極 412 は絶縁膜 451 でソース信号線 414 と絶縁し、隣接画素と共通になるように形成されている。またストライプ状対向電極 412 とストライプ状画素電極 411 とは“く”の字状に形成している“く”の字状に形成することにより画素が青みがかった色に、あるいは黄みがかった色になる現象を抑制できる。“く”の字の  $\theta$  の角度はゲート信号線の垂直線を基準にして、 $5^\circ \leq \theta \leq 30^\circ$  とすることが好ましく、さらには  $10^\circ \leq \theta \leq 20^\circ$  とすることが好ましい。

【0194】(図 41) の表示パネルは、ストライプ状画素電極 411 で入射光を遮光する領域が発生するには画素開口率が低くなる欠点がある。(図 46)の構成はこの欠点を対策する構成である。ただし、この構成は画素電極がストライプ状に限定されるものではない。

【0195】マイクロレンズ基板 362 は、対向基板 351 に光結合層 351 で接着する。または、対向基板 351 内にマイクロレンズ 361 を配置または形成する。もしくはアレイ基板 352 に接着またはアレイ基板 352 内に形成または配置する。ここでは説明を容易にするために日本板硝子(株)が製造などしているイオン交換法で形成したマイクロレンズアレイ 362 を、対向基板 351 に接着した構成を例にあげて説明する。その他、(株)リコー、(株)オムロンが開発しているスタンプ技術で形成したマイクロレンズアレイを用いてもよい。また、レンズのカマボコレンズでもよく、フレネルレンズでもよく、回折効果により光を屈曲または進行方向を変化させるものでもよい。

【0196】液晶層 353 が PD 液晶(散乱型的光変調層)のとき、マイクロレンズ 361 の焦点距離 t ( $\mu$ m) は、レンズの最大径を d ( $\mu$ m) としたとき、 $5d \leq t \leq 20d$  以下となるようにする。さらに好ましくは  $10d \leq t \leq 18d$  となるようにする。この範囲で最も表示輝度を高くでき、かつ、表示コントラスト向上効果が高い。

【0197】本発明の表示パネルを投射型表示装置のライトバルブとして用いる場合は、以下の条件を満足させることが好ましい。投射レンズの F ナンバーを F とし、この F からとまる角度  $\theta 1$  ( $\sin \theta 1 = 1/(2F)$ ) と、マイクロレンズの  $\theta 2$  ( $\tan \theta 2 = d/(2t)$ ) との関係は、 $\theta 1/3 \leq \theta 2 \leq \theta 1$  の関係を満足させるとよい。この範囲で高輝度表示と高コントラスト表示を両立できる。

【0198】アレイ基板352には黒色塗料あるいはクロムなどの金属薄膜、誘電体ミラーで形成した膜あるいは遮光シート、板を配置する。もしくは(図36)の光吸収膜363と同様の光吸収膜461を形成する。ここでは説明を容易にするため、光吸収膜とする。また、マイクロレンズ361の焦点P位置に穴462(開口部)を形成または配置する。一例として、穴462はマイクロレンズ361の焦点に対応する位置に形成する。光吸収膜461は広義には遮光膜である。光吸収膜461はゼラチンなどからなるカラーフィルタを重ねて形成してもよい。また、光吸収膜461を形成した基板(図示せず)をアレイ基板352の表面などに配置または接着してもよい。また、光吸収膜461として偏光板、偏光シートなどを用いてもよい。また、回折格子などを形成してもよい。その他、アレイ基板352の光吸収膜を形成する箇所を研磨して白濁させたり、凹凸を形成してもよい。

【0199】光吸収膜461の光吸収率は100%に近いことが好ましいことはいうまでもない。吸収率が50%以上で好ましい効果が大きく発揮される。また、吸収膜461を空気と接する面に形成または配置することにより冷却が容易となる。

【0200】光吸収膜461は空冷の他、純水などで直接水冷してもよい。その他、1気圧以上好ましくは3気圧以上の水素で直接冷却することも効果がある。

【0201】開口部462に点線で図示したようにカラーフィルタ356を形成または配置すれば1枚の表示パネルでカラー表示を実現できる。

【0202】対向基板351およびアレイ基板352の厚みは、画素の開口率と焦点距離から決定する。(図46)のようにアレイ基板352と対向基板351の厚みが等しい( $t_1 = t_2$ )ときは、理想的にはマイクロレンズ361は、画素位置では画素サイズの1/4の領域を照明する。つまり、画素の開口率25%に対応することになる。画素開口率が1/4より大きい時は対向基板351の厚みを薄くする。逆の場合は光結合層122の厚みを厚くするなどして設計する。

【0203】(図47)に示すように、マイクロレンズ361から液晶層353までの距離 $t$ とすると、焦点Pとの位置関係は以下のようにすることが好ましい。焦点P1は光吸収膜461の形成位置から+方向に距離 $t$ の位置であり、焦点P2は光吸収膜461から一方的に距離 $t$ 離れた位置である。マイクロレンズ361の焦点位置PはこのP1からP2の範囲となるようにする。これは、画素開口率に関係があり、開口部462の面積を開口面積よりも小さくし、かつ、良好に画素開口部に光を入射できる範囲だからである。

【0204】PD液晶層353が透明状態の時、入射光263は散乱されず、すべての入射光263は焦点Pに到達する。そのため、効率よく光が射出され、投射レン

ズの到達する。液晶層353が散乱状態のときは散乱した光は光吸収膜461で吸収または遮光される。そのため、アレイ基板352から射出されない。また、散乱光の射出割合は穴462径で決定される。穴462の面積が小さいほど穴462から射出する光が低下する。また、穴462から射出する光の割合は液晶層353に印加された電圧または散乱状態により変化する。

【0205】(図46)の構成では、液晶層353が透過のときは効率よく穴462から射出し、散乱状態のときはほとんどの光は光吸収膜461で吸収される。したがって、PD液晶表示パネルの表示コントラストを大幅に向上できる。これは散乱モードの液晶に特有の効果であり、特に、投射型表示装置などのように表示パネルに入射する光の指向性が狭い装置に特有の現象である。理想的には穴462の面積を画素面積の1/2にすれば表示コントラストは2倍に、1/3にすれば3倍にすることができ。

【0206】(図36)の表示パネルの構成において、反射電極354間から漏れる光を防止するためには、反射電極354間に樹脂ブラックマトリックスを形成すればよい。また、色純度を向上させるため、また隣接した画素で変調した光が画素に入射して不要な画像表示が発生することを防止するため、画素電極345上および対向電極355側にカラーフィルタ356を形成すればよい。たとえば対向電極355側にカラーフィルタ356R1が形成され、画素電極356R上にカラーフィルタ356R2が形成されているとする。液晶層353がPD液晶の場合、画素電極354Gで変調された光の一部は散乱光となり、画素電極354Rにも入射するが、この散乱光はカラーフィルタ356R1、356R2で吸収される。そのため、不要なハレーションが発生せず、画質が向上する。また反射電極354間には樹脂BM413が形成されているためアレイ基板352内へ光がほとんど侵入しない。さらに侵入した光は光吸収シート364で吸収される。したがってスイッチング素子(図示せず)に光が入射せずホットコンダクタ現象は全く発生しない。

(実施の形態7) 反射表示パネルの課題に、特に液晶層としてPD液晶を用いた反射型表示パネルの課題に反射電極で反射した光が直接、観察者の眼に入射し、表示画像の白黒が反転するということがある。

【0207】PD液晶表示パネルは液晶層353が白濁状態(散乱状態)の部分が白表示であり、光透過状態(透過状態:非散乱状態)が黒表示である。たとえば(図50(a))において、液晶層353が透明状態の場合、入射光263aは反射電極354で反射して対向基板351を射出する。この状態で観察者の眼が眼322aの位置であれば、NWモードの時、表示画像の表示は“白”、黒表示は“黒”と正しく表示される。しかし、観察者の眼が眼322bの位置であれば、眼322

bに直接反射光263bが入射し、表示画像の白表示は“黒”、黒表示は“白”と反転して表示される（反転して見える）。この白黒反転現象をなくすためには、反射光263cのように極力反射光の角度 $\theta$ を大きくする必要がある。

【0208】この課題に対応するため、本発明の表示パネルは（図50（b））に示すように表示パネル11の光入射面にノコギリ歯状の透過プリズム板（シート）491を配置している。プリズム板491はアレイ基板等の光入射側基板に光結合層122aで接着しても、また単に積載しても、あるいはアレイ基板上に直接樹脂等を用いて構成（形成しても）、アレイ基板等をプレス加工して構成（形成）してもよい。また、傾斜は（図51）に示すように背を向けるように配置する。

【0209】傾斜の角度 $\theta 1$ は（図50（b））の基板352の垂直T0に対して以下の条件を満足するようにする。

【0210】

【数12】 $40^\circ \leq \theta 1 \leq 85^\circ$

好ましくは以下の条件を満足するようにする。

【0211】

【数13】 $60^\circ \leq \theta 1 \leq 80^\circ$

また、ピッチPは画素の対角長をdとすると、以下の条件を満足させるようにする。

【0212】

【数14】 $0.8 \leq P/d \leq 1.0$

さらに好ましくは、以下の条件を満足させるようにする。

【0213】

【数15】 $1.5 \leq P/d \leq 6$

プリズム板491は、アクリル、ポリカーボネート、ポリエチレン、プロポリレン樹脂を加工して形成することにより容易に形成できる。またガラス基板を切削あるいは、プレス加工することによっても形成することができる。

【0214】（図49）に示すように、プリズム板491の表面には反射防止膜481を形成し、また、基板352の裏面に光吸収シート（膜）364を配置する。反射電極354の表面はAgで被覆している。また、反射電極354は誘電体ミラーとしてもよい。また、必要に応じて反射電極354の表面にマイクロオーダーの凹凸を形成してもよい。

【0215】（図50（b））に示すように $\theta 2$ の角度で入射した入射光263aはプリズム板491により $\theta$ の角度の反射光263bとなる。つまり、 $\theta 2 < \theta$ となるため観察者の眼に反射光が直接入射することはほとんどなくなり、表示画像が白黒することはなくなる。

【0216】プリズム板491において、画像表示に有効な入射光、出射光が通過しない領域には（図52

（a））に示すように光吸収部521を形成する。光吸

収部521は光吸収膜と363と同一材料を用いればよい。また光吸収部は遮光機能を有するものとしても実効的に用途として十分である。このように光吸収部521を形成（配置）することにより、プリズム板491内で不要なハレーションの発生を防止でき、表示コントラストの向上が望める。

【0217】また（図52（b））に示すようにプリズム板491と透明のはりあわせ板522とをはりあわせる。もしくは一体として形成し、板状としてもよい。またははりあわせ板522をゲルもしくは樹脂を充填することにより代用してもよい。プリズム板491とはりあわせ板522との屈折率とは異ならせる。プリズム板491の屈折率 $n 1$ は、はりあわせ板522の屈折率 $n 2$ とは $n 1 > n 2$ とし、かつ、屈折率差 $\Delta n = n 1 - n 2$ は以下の関係を満足させるようにする。

【0218】

【数16】 $0.05 \leq \Delta n \leq 0.2$

好ましくは、以下の関係を満足させるようにする。

【0219】

【数17】 $0.1 \leq \Delta n \leq 0.15$

また（図52（c））に図示したように、プリズム板491と平滑な平板524間に樹脂、液体、ゲル等の充填材523を充填した構造でもよい。この場合も充填材523の屈折率を $n 2$ とし、前述の式に適合するようにすればよい。また、カラーフィルタ356は（図52（c））に示すように対向基板351もしくは、アレイ基板352間に配置もしくは形成してもよい。この場合は、液晶層353とプリズム板491間に位置する基板の厚み $t$ は、画素サイズを $d$ としたとき（画素サイズが長方形の場合、 $d = (\text{長辺} + \text{短辺}) / 2$ ）、以下の関係を満足するようにする。

【0220】

【数18】 $0.5 \leq t/d \leq 3$

好ましくは、さらに以下の関係を満足するようにする。

【0221】

【数19】 $0.8 \leq t/d \leq 2$

また、プリズム板491はノコギリ歯状としたが、これに限定するものではなく、たとえば（図53（a））に示すように2つの斜面A、Cを有するノコギリ歯状でもよい。当然のことながら $\theta 0$ の角度（DEG.）は小さい方が望ましいが、 $\theta 0$ （DEG.）は以下の条件を満足すれば実用上支障がない。

【0222】

【数20】 $0^\circ \leq \theta 0 \leq 45^\circ$

さらに好ましくは、以下の関係を満足するようにする。

【0223】

【数21】 $0^\circ \leq \theta 0 \leq 20^\circ$

また、Cの部分には光吸収部521を形成しておくことが望ましい。

【0224】その他、（図53（b））に示すように

A, B, Cの3つの面を有するものでもよい。またサインカーブ状、三角すい状、円すい状等を変形したものでもよい。また、ストライプ状あるいは、3次元状の凹凸状に形成したものでもよい。

【0225】(図52)は斜面を表面にしたものであるが、これに限定するものではなく、(図54)に示すように斜面を表示パネル側に向け、平面を表面側としても同様の機能を実現できる。

【0226】(図54)の変形例として、(図55

(a))に示すように空間に充填材523を充填してもよいし、また(図52(c))と同様に(図55

(b))に示すように、平板524とプリズム板491との間にプリズム板491の屈折率よりも屈折率の大きい充填材523を充填してもよい。

【0227】(図49)(図54)等の実施例は、表示パネルが反射型の場合である。表示パネル11が透過型の場合にも、プリズム板491を用いて表示画像が白黒反転することを防止できる。

【0228】(図56)は画素電極356がITO等の透明電極で形成された場合である。プリズム板491の裏面には誘電体カラーフィルタ357が形成もしくは配置されている。表示パネル11に入射した光263aは、液晶層353を通過し、プリズム板491で屈折し誘電体カラーフィルタ357に入射する。この際入射角度が所定範囲にない場合、あるいは所定波長範囲にない場合は誘電体カラーフィルタ357を透過する透過光263cとなる。誘電体カラーフィルタ357で反射した光はプリズム板491で屈曲し、反射光263bとなる。このようにして入射光263aは角度 $\theta$ の反射光263aに変換される。

【0229】なお、プリズム板491の裏面に誘電体カラーフィルタ357を形成もしくは配置するとしたが、これに限定するものではなく、金属反射ミラーであってもよい。

【0230】(図56)は表示装置を反射型として用いたものであったが、(図57)に示すように表示装置を透過型としてもよい。その実施例を(図57)に示す。

(図57)では表示パネル11入射側にプリズム板491を光結合層491を介して取りつけている。そのため、入射光263aはプリズム板491により角度 $\theta$ の透過光263bとなり表示パネルを射出する。

【0231】(図58)は透過型表示パネル11の出射面にプリズム板491を取り付けた構成である。プリズム板491の裏面にカラーフィルタ356を形成している。(図58)の構成でも入射光263aは角度 $\theta$ の出射光263bとなる。

【0232】(図59)はプリズム板491を有する表示装置において、発光素子14と表示パネルとを一体として構成である。発光素子14は支持部591に取り付けられている。プリズム板491と表示パネルとが一体

となるようにプリズム板491の周辺部をエポキシ樹脂等からなる封止樹脂で封止している。

【0233】(図60)に示すように、発光素子14からの光263aは、プリズム板491のC面より入射し、A面での角度 $\theta$ 1は臨界角以上であるので、全反射して光263bとなり、反射電極354に入射する。反射光263cはプリズム491のA面で屈折して $\theta$ 2の角度をなす出射光263cとなる。以上のようにして、発光素子14からの光は効率より表示パネル11の反射電極を照明する。

【0234】以上の実施例はプリズム板491で入射光の方向を屈曲させるものであった。(図61)は反射電極354で入射光の方向を変化させるものである。(図61)は、断面図(説明図)である。

【0235】反射電極354は、円弧状あるいは凹面状に形成されており、反射電極354はAl, Ag等の金属反射膜で形成される。また反射電極354の表面は図示していないが、反射電極354の変質等を防止するために、SiO<sub>2</sub>, SiN<sub>x</sub>等の無機材料で被覆されている。TFT等のスイッチング素子416はアクリル樹脂、ウレタン樹脂等の絶縁膜451で被覆され、絶縁膜451上に反射電極354aが形成されている。反射電極354aとTFT416のドレイン端子とは接続部611で接続されている。

【0236】反射電極354aの形状(図62)に示すように円弧状にすることが好ましい。(図62(a))は1つの反射電極354aの平面図であり(図62

(b))は(図62(a))のAA'線での断面図、

(図62(c))は(図62(a))のBB'線での断面図、(図62(d))は(図62(a))のCC'線の断面図、(図62(e))は(図62(a))のDD'線での断面図である。

【0237】なお、(図62)では反射電極354aは円弧状としたが、(図63(a))のように凹面状としてもよい。また、(図63(b))のようにノコギリ歯状でもよい。また、(図63(b))は反射電極354上に透明樹脂631でノコギリ歯状の凸部を形成したものである。

【0238】(図64)はノコギリ歯状等の凸部を有する反射電極354の製造方法の説明図である。まず、TFT等が形成されたアレイ基板352にアクリル樹脂あるいはSiO<sub>2</sub>等の膜641を形成する。この膜641上にレジスト塗布する(図64(a))。次にレジスト642を現像してパターニングする。パターニングは(図64(b))で示すように642aが最もほそく、642.dが太くなるようにかつ、レジスト間の間隔が徐々に変化しているようにする(図64(b))。レジスト642間の間隔を変化させているため、エッチング箇所は(図64(c))に示すように644aが最も深くかつ広く、644.dが最も浅くかつ狭くなる。次に(図



64 (d)) に示すようにレジスト膜 642 を除去する。その後さらに膜 641 のエッチング液に浸せば、適度に角がエッチングされ (図 64 (e)) のなめらかな傾斜を作製できる。その後、膜 641 上に反射膜 643 を蒸着することにより反射電極を形成することができる (図 64 (f))。なお、反射膜 643 は膜 641 との密着性を良好にするため Ti, Cr, Ag あるいは Ti, Cr, Ag 等の金属膜の複層構造とすることが好ましい。

【0239】膜 631 は (図 65 (a)) に示すようにノコギリ歯状、(図 65 (b)) に示すように台形状でもよい。また、(図 65 (a)) のように 1 つの反射電極 354 に対し、複数の凸部を形成しても、(図 65 (c)) のように 1 つの反射電極 354 に対し、1 つの凸部を形成してもよい。

【0240】しかし、(図 61) の構成では課題が発生する。それは (図 61) の A の部分に電界が印加されにくく、PD 液晶層が反射電極 354 に電圧が印加されても、白濁状態のままとなる点である。そのため、光反射率が低下する。

【0241】この課題に対処するための構成が (図 66) の構成である。反射膜 643 上にアクリル樹脂等の透明材料からなる平坦化膜 631 を形成し、前記平坦化膜 631 上に ITO からなる透明画素電極 345 を形成したものである。透明画素電極 345 は複数の反射膜 643 に対して 1 つでもよく、また 1 つの反射膜の凸部に対し、1 つの画素電極 345 を配置してもよい。

【0242】(図 66) のように形成することにより、(図 61) の A で示したように電圧が印加されにくい部分がなくなり良好な光変調が行える。また、平坦化膜 631 を形成しているため画素電極 354 が平滑化され、液晶層 353 のギャップむらも発生しない。

【0243】(図 66) に示すように反射膜 643 の基板 352 の法線となす角度  $\theta$  (DEG.) は以下の条件を満足することが好ましい。

【0244】

【数 22】  $60^\circ \leq \theta \leq 85^\circ$

さらには、 $\theta$  (DEG.) は以下の条件を満足することが好ましい。

【0245】

【数 23】  $70^\circ \leq \theta \leq 85^\circ$

反射膜 643 と、画素電極 354 の配置状態は (図 67) に図示する構成が考えられる。(図 67 (a)) はスイッチング素子 416 としての TFT のドレイン端子と画素電極 354 とが直接接続部 611a で接続された構成である。反射膜 643 はどの電極とも接続されておらず、フローティング状態である。(図 67 (b)) は TFT のドレイン端子と反射膜 643 とが接続部 611a で接続され、さらに、反射膜 643 と画素電極 354 とが接続部 611b で接続された構成である。ただし、

反射膜 643 が Al の場合、ITO の Al とは電池反応するため、Cr, Ti あるいはカーボン等の導電体物質を介在させ電氣的に接続する。(図 63 (c)) は変形例であって、反射膜 643 上に直接 ITO 等の透明材料 671 を積層させ、かつ透明材料 671 で反射膜 643 を平滑化したものである。なお、この場合も ITO 671 と反射膜 643 とが電池となることを防止するため、反射膜 643 と透明導電体 (ITO) 671 間は絶縁膜等と分離しておく。

【0246】なお、反射膜 643 は導電体材料からなる反射膜としたが、たとえば (図 67 (a)) あるいは (図 67 (c)) の場合等は反射膜 643 は導電性である必要ない。たとえば誘電体多層膜からなる誘電体ミラーとしてもよい。

【0247】(図 66) の構成は反射膜 643 上に画素電極 354 を形成することにより液晶層 353 全域に均一に電界が印加されるようにしたものである。他の実施例として、(図 68) のように基板 351 と 352 の両方にノコギリ波状の電極を形成することによっても目的は達することができる。(図 66) は対向基板 351 にカラーフィルタ 356 で凸部を形成したものである。この凸部上に対向電極 355 を形成している。当然のことながら、他の透明樹脂、無機材料等で凸部を形成し、この凸部上にカラーフィルタ 356 を形成してもよい。

(図 68) の実施例では反射膜を反射電極 354 としている。この (図 66) の構成では液晶層 353 の膜厚は同一膜圧となるため液晶層に均一な電界が印加される。

【0248】(図 61) (図 64) (図 68) のように周期的な反射膜 634 凹凸の形成すると、回折現象が発生して光変調効率を低下させたり、回折像が発生して画像のにじみ等が発生することがある。この課題に対応するため、画素 201R, 201G との凸部の周期を変化させる。(図 69 (a)) の AA' 線での断面図を (図 69 (b)) に示し、(図 69 (a)) の BB' 線の断面図を (図 69 (c)) に示す。つまり、隣接した画素間で反射膜 634 のくりかえし同期が同相 (周期が一致しない) とならないようにしている。このため、回折が発生しにくくなっている。またモアレ等も発生しにくい。

【0249】(図 69) の構成では凸部の周期が隣接した画素 201 間で 90 度位相をずらしているが、これに限定するものではなく、画素 201R, 201G, 201B で少しずつ (たとえば 1/3 周期ずつ等) ずらせてもよい。また、ランダムにずらせてもよい。また、(図 69) では縦長方向に凸部を形成しているが、(図 70-a b) のように横方向に凸部を形成してもよい (図 70 の AA' 断面参照)。この (図 70) の構成では、入射光は両面の左右方向に反射する。

(実施の形態 8) 以上のように (図 61) (図 64)

(図 68) の実施例では反射膜 634 により強制的に入

射光の反射方向を変化させて、表示画像の白黒反転の現象を防止する構成であった。(図71)は所定角度の入射光のみを反射し、範囲外の入射光を透過させることにより表示画像の白黒反転現象を防止するものである。

【0250】(図71)は本発明の表示パネルの断面図である。(図71)において樹脂からなる光吸収型のカラーフィルタ356が対向電極355に形成されている。一方、アレイ基板352には誘電体多層膜からなるカラーフィルタ357(誘電体カラーフィルタ)から形成されている。また誘電体カラーフィルタ357上にITO等の透明電極からなる画素電極354が形成されている。なお、以後、説明を容易にするためG光についてのみ説明する。しかし、他の色光についても同様である。

【0251】(図72)に示すように入射光263aは樹脂カラーフィルタ356Gに入射し、G光以外の光は吸収されてG光の帯域の光のみが液晶層353および画素電極354に $\theta 1$ の角度に入射する。今、説明を容易にするため $\theta 1$ の角度で入射したとき誘電体カラーフィルタ357Gの分光反射率を(図73)の実線で示す。入射光の角度により分光分布が異なるのは、誘電体層に斜めに入射すると誘電体層中の光路長が長く、特性が長波長側にシフトするからである。逆に入射光が垂直に入射すると光路長が短くなり、特性が短波長側にシフトするからである。つまり誘電体カラーフィルタ357は入射光の角度により分光反射率分布が変化する。

【0252】本発明は入射光263の入射角度により誘電体カラーフィルタの反射率(反射分布)が異なることを利用したものである。一方、樹脂カラーフィルタ354は入射光により分光分布がシフトするということはない(透過率が異なる)。本発明はこの性質を利用し、樹脂カラーフィルタ354で帯域制限をし、入射角が所定角度以内のときは誘電体カラーフィルタ357R、357G、357Bの特性は各入射する光の波長に応じて形成されている。

【0253】入射光263cは画素電極354に $\theta 2$ の角度で入射し、誘電体カラーフィルタ357Gの反射率は(図73)の実線であるから良好にG帯域の光は反射されて反射光263dとなる。入射光263aは $\theta 1$ の角度で入射し、その時の誘電体カラーフィルタ357Gは点線で示されるから、G帯域の光のほとんどは透過してしまう。このようにして所定範囲で入射する光は透過してしまうため表示画像の白黒が反転するという現象は制御される。また誘電体カラーフィルタ357と樹脂カラーフィルタ354とで入射光の帯域制限をするため色純度が向上する。

【0254】(図74)はマイクロレンズ361を用いて所定角度以内に入射する光は遮光し、表示画像の白黒反転を防止するものである。携帯型の表示装置(モバイル(携帯)機器)では、外光で画像を表示する。この外

光は非常に平行性が良い場合が多い。たとえば、太陽光は虫メガネで集光できるように平行度が高い光線であり、また、室内光も天井の高い位置に蛍光灯が取り付けられているため平行度が高い。そのためレンズ等を用いて蛍光灯の像を結像させることができる。したがって、マイクロレンズ361は外光により焦点を結ばせることができる。

【0255】(図74)においてマイクロレンズ361は外光を集光し、集光した光は反射電極354で反射して、遮光膜741で焦点を結ぶように構成されている。遮光膜741は(図36)の光吸収膜363と同様の材料からなる膜あるいは板、あるいはCr、Alなどの金属薄膜あるいは板もしくは光散乱性の物質等で構成される。

【0256】(図75(a))に示すように表示パネル11に垂直に近い入射角度 $\theta 1$ で入射する光263aはマイクロレンズ361で集光され、その焦点は丁度、光吸収膜741に入射して吸収される。そのため表示パネル11から出射されることはない。一方、(図75

(b))に示すように所定の角度 $\theta 2$ 以上で入射する光263aは反射電極354で反射し、その焦点は光吸収膜741以外のところにある。そのため反射光263bは表示パネルから出射する。また、PD液晶層が散乱状態のときは、マイクロレンズ361で集光されることなくランダムに散乱される。そのため、一部は光吸収膜741で吸収されるがそのほとんどは表示パネルから出射し、観察者の眼に到達する。

【0257】なお、(図75(b))で明らかなようにマイクロレンズの中心位置P1と画素の中心位置P2とは距離Lだけ偏差がある(図76参照)。この距離Lはマイクロレンズの形成位置から反射電極354までの距離tとの関係が、以下の範囲におさまるように定める必要がある。

【0258】

【数24】 $2 \leq t/L \leq 30$

さらに好ましくは以下の条件を満足する必要がある。

【0259】

【数25】 $5 \leq t/L \leq 20$

NWモードにおいて、PD液晶表示パネル等の散乱-透過状態の変化として光学像を形成する表示パネルの場合が、液晶355が透明状態の時、黒表示にする必要がある。この黒表示では反射電極354で正反射した光が観察者の眼に直接入射しないようにする必要がある。(図75)に示す実施例では、直接眼に入射する光は遮光膜741で遮光するから、表示画像の白黒反転現象は生じない。

【0260】遮光膜741は反射光263b観察者の眼に直接入射しないようにするものであるから、すりガラスあるいはオパールガラス、あるいはTiを分散させた膜等の光散乱性を有するものでもよいことは言うまでも



ない。また、遮光膜741はマイクロレンズ361の光集光部を遮光するようにすればよいから、焦点位置に限定するものではなく、その近傍であればどこでもよい。また遮光膜741はマイクロレンズ基板362に形成せずともよい。たとえば別の基板に形成し、マイクロレンズ基板362あるいは対向基板351もしくは、アレイ基板352と接着等してもよい。また、遮光膜741は液晶層353が変調する光に対し、補色となる色素、染料を含むものでもよい。

【0261】遮光膜741は(図77(a))に示すようにマイクロレンズ361の一部を帯状に遮光する形成(もしくは配置)してもよく、また、(図77(b))に示すようにマイクロレンズ361の光入射領域以外に遮光膜741を形成(もしくは配置)してもよい。また、(図77(c))に示すようにマイクロレンズ361の中心部を含む領域から遮光膜741を形成(もしくは配置)してもよく、(図77(d))に示すようにマイクロレンズ361の一部に形成(もしくは配置)してもよい。

【0262】(図74)の構成はマイクロレンズ361は凸レンズの場合であったが、(図78)のように凹レンズ361aとしてもよい。この場合は、マイクロレンズ361aの周辺部に光吸収膜741で吸収される。また、入射光263aの角度が大きい場合は光吸収膜741で吸収されず表示パネル11から出射される。

【0263】その他、(図79)のように反射電極354上にITO等の透明導電性材料からなる凸レンズまたは凹レンズ361bを形成し、対向基板351の表面等に光吸収膜741を形成する構成でもよい。なお、ITO等でレンズ361bを形成する場合は、該レンズ361bと反射電極354のA1膜とは絶縁材料451で絶縁しておくことが好ましい。

【0264】また、入射光263を拡散させる目的であれば、(図80)に示すように反射電極354上にITOからなる2次元もしくは3次元状の回折格子801aを形成してもよい(図80(a))。もしくは、対向電極355上に回折格子801bを形成してもよい。(図80)に示す実施の形態の特性は、ITO等の透明でかつ導電性材料で回折格子801を形成することにより、液晶層353に均一に電界が印加されるようにし、かつ、回折格子801で入射光もしくは反射光が遮光されることがなく、かつ良好に光拡散するようにしたことである。回折格子801の材料、構成については(図167)と同様にすればよい。

【0265】なお、以上の本発明の表示パネル、表示装置の実施例において主として対向基板351にカラーフィルタ356、357を形成するとしたが、これに限定するものではなく、(図82)に示すように誘電体カラーフィルタ357もしくは、樹脂カラーフィルタ356上にITOからなる画素電極354を形成してもよいこ

とは言うまでもない。また、(図82)に示すように透明電極821となるITOとSiO<sub>2</sub>等の誘電体薄膜とを積層して反射電極を構成するとともに、画素電極もしくは対向電極としてもよい。

【0266】(図66)などは画素電極の下層に反射膜643が配置または形成された構成であるが、反射膜643部は(図167)に示すように回折格子801としてもよい。

【0267】(図167)は本発明の液晶表示パネルの断面図である。ただし、図面はモデル的に描いている。アレイ基板352上回折格子801が形成され、前記回折格子801上に反射膜643が形成されている。図167では回折格子801は矩形状に図示したがこれに限定するものではなく、三角形状、サインカーブ状、台形状のいずれであってもよい。また、一次元回折格子だけでなく、二次元回折格子でも良い。回折格子のピッチの一例として0.5μm以上20μm以下の範囲が好ましい。さらには1.5以上10μm以下の範囲が好ましい。また、高さは0.5μm以上8μm以下の範囲が好ましく、さらには1μm以上5μm以下の範囲が好ましい。

【0268】また、画素電極354は(図167(b))で示すように微小な凹または凸もしくは凹凸1672を形成しておくともよい。凹凸の高さは0.5μm以上2μm以下とする。さらに好ましくは、0.8μm以上1.5μm以下とする。このように微細な凹凸1672を形成することにより、入射した光の方向が適度に屈折され視野角が広がる。なお、微小凹凸354は(図167)の反射膜643に形成してよい。また、(図66)などの表示パネルの反射膜643に形成してもよいし、(図54)などの反射電極354に形成してもよい。また、微小凹凸1672を微小な拡散点とすることにより更に視野角などの改善効果が得られる。

【0269】回折格子の材料としてはSiO<sub>x</sub>、SiN<sub>x</sub>、TaO<sub>x</sub>、ガラス系物質などの無機物質、レジストとして用いられる材料、ポリイミド、アクリル系樹脂などの有機物質などが例示される。材料の選定としては透明膜631の屈折率に対応して決める。透明膜631の屈折率は1.45~1.55、回折格子の屈折率は1.45~1.55のものがよく用いられる。

【0270】回折格子801の形成材料としては、現状の無機材料としては、プロセス上形成・加工が容易なSiO<sub>2</sub>が適している。SiO<sub>2</sub>の屈折率は通常1.45~1.50程度である。また、形成方法としてはSiO<sub>2</sub>を蒸着後、パターンマスクを形成しエッチングすればよい。あるいはガラス基板352あるいは351をフォトリソグラフィとドライエッチングの手法を用い直接に回折格子801を形成してもよい。また、有機材料としては液晶層353に用いるものと同一の透明なポリマーを用いるのが最適である。また、通常の半導体の製造に

用いるレジスト材料なども用いることができる。上記のような材料を用いた回折格子 801 の形成方法としては、ロールコーターあるいはスピンナー等で基板上に塗布し、パターンマスクを用いて必要な部分のみ重合するなどすればよい。また、ポリマー+ドーパントからなる感光性樹脂を基板にスピンコートし、パターンマスクを介して露光したのち、減圧加熱によりドーパントを昇華させる方式でドライ現像する方法もある。

【0271】回折格子 801 のピッチ、高さは変調する光の波長、液晶層 353 の屈折率及び光学系の光の指向性および必要とする回折効率などによりかなり異なる。従って、ピッチ  $p$ ・高さは光学系の光の指向性、回折角度、波長により決定すべきである。しかし回折格子 801 形成上のプロセス条件などに左右されることも多い。およそピッチは  $1\mu\text{m} \sim 15\mu\text{m}$  であり、中でも  $1\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$  が最適である。これは本発明の液晶表示パネルを液晶投写型テレビに用いる際の投写レンズの F 値を考慮して定めるべきである。およそ F 値が 5.0 のときピッチは  $5\mu\text{m}$  以下、7.0 のときピッチは  $8\mu\text{m}$  以下に設定する。なお、プロセス上、回折格子 801 の形状はサインカーブ状あるいは台形状となることが多い。

【0272】高さは、回折効率に大きく依存する。高さは 0 次光を 0 にしようとする  $1 \sim 4\mu\text{m}$  必要である。しかし、通常、0 次光を完全に 0 にする必要はなく、回折効率が 40 ~ 70 % でよいから高さは  $2 \sim 3\mu\text{m}$  でよい。

【0273】なお、回折格子 801 は透過型であってもよい。また、回折格子 801 の下層あるいは基板 352 が空気と接する面に反射膜を形成または配置してもよい。これらの回折格子 801 に関する事項/内容は (図 80) の本発明の表示パネルあるいは表示装置についても同様である。

【0274】光変調層 353 は TN 液晶、PD 液晶あるいは PLZT などのいずれの種類光変調材料で形成してよいが、ここでは説明を容易にするため光変調層 353 は PD 液晶であるとして (図 168) を用いて説明する。(図 168 (a)) は、PD 液晶層 353 に電圧が印加され、透明状態である場合である。この場合は液晶層 353 に入射した光 263 a は液晶層 353、画素電極 354 を透過し、回折格子 801 で回折される。したがって、(図 50) で説明したような、反射光が直接に観察者の眼 322 b に入射することはない。

【0275】(図 168 (a)) は PD 液晶層 353 が散乱状態の場合である。散乱状態の場合は入射した光 263 b は液晶層 353 で散乱され、散乱光 263 b となる。したがって、入射光 263 a は回折されることはない。散乱光 263 b はノーマリホワイトモードの場合、観察者は白表示として認識する。

【0276】以上のように、画素電極 353 の下層に回折格子 801 を形成することにより、反射光が直接に観

察者の眼に到達する割合は大幅に減少する。そのため、視野角の広い高コントラスト表示を実現できる。

(実施の形態 9) 以上の実施例は、外光で画像表示を行う構成について説明をした。しかし、全く外光がない場合は発光体、発光素子をもちいて表示パネルを照明する必要がある。

【0277】(図 83) はバックライト 12 により液晶層 353 を照明する構成である。(図 83) の特徴は反射型の表示パネルにおいて、反射電極 354 のすきまからバックライト 12 の光を液晶層 353 に入射させ照明することである。

【0278】バックライト 12 の表面にはストライプ状に反射膜 343 が形成されている。反射膜 343 間には開口部 462 があり、この開口部 462 を焦点位置とするマイクロレンズ 361 が配置されている。マイクロレンズ 361 はカマボコレンズ状 (ストライプ状) である。なお、マイクロレンズ 361 がドット状の場合は、当然のことながら反射膜 343 はドット状の開口部 462 を有する構成にする。この開口部 462 をドット状のマイクロレンズ 361 の焦点位置とする。

【0279】マイクロレンズアレイ 362 は反射電極 354 が形成された基板 352 に接着されている。またマイクロレンズ 362 の焦点位置は反射電極 354 間の光入射部 832 より入射する。このように画像表示に無効な領域 (反射電極間) からバックライト 12 の光を入射させることにより画素開口率は低下せず、かつ良好に反射電極 354 を照明できるようになる。

【0280】光入射部 832 から入射した光は反射ブラックマトリックス (反射 BM) 831 で反射され反射電極 354 を照明する。反射 BM 831 は Ag, Al 等の反射率の高い金属薄膜で形成することが好ましい。反射 BM 831 は反射電極 354 を照明するとともに、(図 83) の A 方向から見たとき、反射電極 354 間から光ぬけが発生することを防止する機能を有する。

【0281】このように光入射部 832 から光を入射させることにより、外光が全くない場合でも反射電極を照明することができ、またバックライト 12 の光利用効率も高くできる。なお、反射 BM 831 は光拡散材などの光を拡散させる材料で構成してもよい。あるいは誘電体ミラーで構成してもよい。

【0282】(図 83) に示す実施の形態の作用は、(図 84 (a)) に示すように、反射膜 343 間の開口部 462 から入射光 263 a が入射し、レンズ 361 で集光 263 b されて反射 BM 831 で反射されて、反射光 263 c となり反射電極 354 を照明するものであった。しかし、(図 84 (b)) に示すようにマイクロレンズ 361 がなくとも、バックライト 12 からの光 263 b を集光することなく、光吸収部 832 から入射させ、反射 BM 831 で反射させて反射光 263 c としてもよい。(図 84 (b)) の構成はバックライトの光利

用効率は低下する方向にあるが、マイクロレンズアレイ 362 が不要で低コスト化を実現できる。

【0283】マイクロレンズ 361a はカマボコ型のもを用いるとしたが、配置は (図 85) に示すように光入射部 832 下に形成 (配置) すればよい。また、(図 85 (b)) に示すようにカマボコ型のマイクロレンズ 361a, 362b を交差させて配置してもよい。

【0284】また、反射 BM831 (図 86) に示すようにくさび状もしくは、三角すい状等の凸部 631 上に形成してもよい。入射光 263a は反射 BM831 で反射され反射光 263b となり反射電極 354a を効率よく照明する。また、(図 87) に示すように反射 BM831 上に凸レンズもしくは凹レンズ 831 を形成し、入射光を屈曲させて反射電極 354 を照明してもよい。また、(図 88) に示すように画素電極 354 上にカラーフィルタ 356 を形成し、かつ、反射 BM831 上に平坦化膜 451 を形成してその上に対向電極を形成してもよい。このように反射 BM831 と対向電極 355 とを平坦化膜 451 で絶縁するのは、対向電極 355 の ITO と反射 BM831 の Al 薄膜とが接触して電池となるのを防止するとともに、反射 BM831 の形成による凹凸を軽減するためである。

【0285】その他の構成として、(図 89) のように反射電極 354 間 832 に光拡散層もしくは光拡散膜 891 を形成もしくは配置してもよい。光拡散層 891 に入射した光 263 は散乱することにより反射電極 354 を照明する。もちろんあわせて反射 BM831 を形成してもよい。

【0286】光拡散層 891 は、PD 液晶を常散乱状態とすることにより、あるいはアクリル樹脂等に酸化 Ti 等の金属微粒子を分散させることにより、あるいは異種の屈折率材料を混合させることにより形成する。

【0287】なお、これまでの実施例において液晶層 353 は PD 液晶層とすることが好ましいが、散乱性の光変調層として動的散乱モード (DSM)、強誘電液晶を厚く形成したもの、PLZT などがある。その他 STN, TN 液晶などでもよい。

【0288】(図 83) 等の実施例では (図 90 (a)) に示すように反射電極 354 間からバックライトの光を入射させるとしたが、これに限定するものではなく、

(図 90 (b)) に示すように反射電極 354 の中央部等に透明電極等により光入射部 832 を形成し、この光入射部 832 から光を入射させてもよい。また、(図 90 (c)) に示すように中央部に円状の透明部を形成し、この部分から入射光を入射してもよい。

【0289】(図 61) (図 66) などの反射型表示パネルは、図の点線で示すように、裏面にバックライト (光発生手段/照明装置) 15 (12) を配置することにより、バックライトからの光で画像を表示させることができる。この構成の場合は光吸収シート 364 は取り

除く。バックライト 15 から放射された光 263a は反射膜 643 の裏面で反射し反射光 263b となり、反射膜と反射膜との隙間より出射し、今度は反射膜 643 の表面で反射して反射光 263c となる。反射膜 643 の両面は良好な反射面に形成されているからである。反射光 263c は、液晶層 353 が透明状態の時はそのまま対向基板 351 から出射し、黒表示となる。液晶層 353 が散乱状態の時は散乱し、白表示となる。

【0290】この構成では、それぞれ隣り合った反射膜 643 の隙間を利用して液晶層 353 に光を入射させるために開口率を低下させることもなく、また、フロントライト方式を用いる必要がなくなる。なお、バックライトはキセノンランプなどを用いる照明光学系を採用してもよい。したがって、投射型表示装置、ビューファインダにも用いることができる。また、(図 66) に示す反射型画素の隙間を用いて照明する方式は (図 66) (図 68) (図 71) (図 102) の構成に用いてもよい。

【0291】なお、反射膜 643 は完全に反射ではなく、半透過状態でもよい。例えば、反射膜 643 の反射率が 70% で透過率を 30% とする構成が例示される。

【0292】たとえば、(図 90 (c)) の構成の断面図は (図 91 (a)) のようになる。透明電極 821 上に反射電極 343 が形成されている。光入射部 832 上に反射 BM832 が形成されている。(図 91 (b)) は (図 90 (a)) の構成に加えて対向電極 355 にカラーフィルタ 356 が形成された実施例である。

【0293】また、(図 83) 等の実施例ではバックライト 12 からの光で照射するとしたが、バックライトとは光発生物と考えるべきである。一般的な面発光バックライトの他電球や、LED バックライトまたは外光をミラーでおりまげて導入したもの等も含まれる。

【0294】(図 92 (a)) のように R 画素が 354R, 354G, 354B のストライプ状の場合も光入射部 832 から光を入射させればよいし、(図 92

(b)) のように反射電極 354 の中央部に透明部を形成して光入射部 832 を形成してもよい。また (図 92 (c)) のように縦方向に光入射部 832a を形成し、かつ横方向に光入射部 832b を形成してもよい。

【0295】なお、(図 93) のように反射電極 343 上に凸部 631 を形成し、かつ凸部 631 上に透明電極 821 を形成することにより、光変調効率を向上させることができる。

【0296】反射電極 363 は、(図 94) に示すように透明画素電極 821 上に絶縁膜 451 を形成し、その絶縁膜 451 上に形成してもよい。(図 94) に示す構成の等価回路は (図 95) のようになる。反射電極 363 が形成された部分は、誘電体層として 451 と液晶層 353 の 2 つが形成され、2 つのコンデンサ 951a, 951b が形成される。一方透明電極 821 上に液晶層 353 のみであるから 1 つのコンデンサ 951c が形成

される。したがって、反射電極 363 が形成された部分は誘電体 451 と液晶層 353 で印加電圧が分圧される。分圧された箇所の液晶層 353 には電圧が印加されにくくなる。

【0297】この状態を図示すると（図96）のようになる。図中の液晶層 353 において、透明電極 821 上の C の部分は最も強く電圧が印加される。反射電極 363 上の A の部分は、前記 C の部分よりも弱い電圧が印加される。B の部分は C と A の中間程度の電圧が印加される。したがって、C と A の部分では液晶配向状態が異なるようになるから、視野角の拡大が実現できる。

【0298】また、反射電極 363 と透明電極 821 とはそれぞれ異なるスイッチング素子に接続してもよい。なお、以下の実施例において反射電極 363 と透明電極 821 として説明するが、これに限定するものではなく、2つの電極とも反射電極あるいは透明電極であってもよい。

【0299】（図97）に示すように透明電極 821 は TFT416a に接続され、TFT416a のドレイン端子には、TFT416a のソース端子と接続されている。TFT416b のドレイン端子には反射電極 363 が接続されている。TFT416a は TFT416b よりも W/L（チャンネル幅/チャンネル長）が大きい。そのため TFT416a のオフリーク量は TFT416b よりも大きい。また TFT416b は TFT416a のドレイン端子に接続されているため（直列接続）TFT416b はオフリーク量が少ない。したがって、反射電極 363 上の液晶層 353 は 1 フィールドの間十分な電圧が印加される。透明電極 821 上の液晶層 821 は TFT416a がリークするため 1 フィールド間に印加される実効電圧が小さくなる。そのため、実効電圧が異なる 2つの液晶層が生じるため視野角が大きくなることのできる。もちろんのことながら、TFT416a の W/L を TFT416b の W/L よりも小さくしてもよい。本方式は、複数の TFT416 のリーク電流の量を異ならせることにより、2つの画素電極に印加される実効電圧を変化させるものであればよいからである。

【0300】（図97（a））は 2つの TFT416a、416b のゲート端子を同一ゲート信号線 415 に接続したものであるが、（図97（b））のように異なるゲート端子に接続してもよい。また（図97（c））のように TFT416b を形成せず、コンデンサ 951 によって電極 363 に電圧を印加できるように構成してもよい。

【0301】（図97（a）（b））は TFT を直列接続した構成であるが、（図98（a））に示すように TFT416 を並列にしてそれぞれ別の電極（821、363）に接続してもよい。また（図98（b））のように接続してもよい。

【0302】なお、透明電極 821 と反射電極 363 と

は（図99（a））に示すようにくし型に組み合わせてもよいし、また（図99（b））のように同心円状に組み合わせてもよい。反射電極 363 と透明電極 821 とは重ねて形成する必要はなく、（図100（a）

（b））のように反射電極 363 と透明電極 821 が重さならないように形成してもよいし、また、1つの画素に反射電極 363、あるいは透明電極 821 を複数形成してもよい。

【0303】なお、以上の実施例では反射電極 363、透明電極 821 としたが、これに限定するものではなく、両方が反射電極、両方が透明電極とおきかえてもよい。

【0304】（図101）の実施例は対向基板 351 およびアレイ基板 352 の両方に反射電極（反射膜）を形成し、A 方向からも B 方向からも表示画像を見えるようにした構成である。

【0305】対向基板 351 の対向電極 355 上に絶縁膜 451 を形成し、その上に A1 からなる反射膜 363b を形成している。また、アレイ基板 352 には透明画素電極 821 上に絶縁膜 451 を形成しその上に反射膜 363a を形成している。B 方向から見たとき反射膜 363b が見えるように A 方向からみたとき反射膜 363a が見えるようにしている。そのため、反射型の表示パネルでありながら、A 方向からも B 方向からも表示画像が見える。反射膜 363 はドット状、あるいはストライプ状に形成される。

【0306】（図102）は（図101）に加えて三角状あるいは円弧状の凸部 631 上に反射膜 363 を形成したものである。このように形成すれば入射光の角度が曲げられ、より良好に表示画像を見られる範囲が広がる。また、（図103（a））は（図102）の凸部 631 の角度を変化させたものである。

【0307】（図103（b））はマイクロレンズ 361 の焦点位置に反射膜 363 を配置した実施例である。マイクロレンズ 361a は入射光 263a を集光する。集光した光は反射膜 363a で反射する。マイクロレンズ 361b は入射光 263b を集光し、集光した光は反射膜 363b で反射する。このように構成することにより入射光はすべて反射膜 363 では反射されるようになるから、開口率が向上する。

【0308】（図83）（図86）（図94）（図101）（図103）などで説明した透過型あるいは反射と透過の両方のモードで画像を表示する表示装置/表示パネルには（図124）の光路制御板 1242 あるいは（図26）の反射鏡 261 の原理あるいは方式を応用してバックライト部（パネルの照明部）を構成することにより良好な指向性の画像表示を行うことができる。この説明図を（図176）に示す。（図176）のように光の方向を制御するのは（図48）などで説明したように観察者の眼に直接入射する光を抑制するためである。こ

の現象は特にPD液晶の場合に問題になることが多い。

【0309】(図176)はバックライト15の光出射側に光路制御板1242を配置した指向制御部1243の構成例である。光路制御板1242またはミラー261は透明樹脂内に埋め込まれている。これらの制御板などは画素行方向に配置されている。つまり、画面の上下に指向性があるように構成されている。光路制御板1242は樹脂内に封止されている例を例示しているが、これに限定するものではなく空洞中に配置されていてもよい。指向制御部1243は表示パネル11と光結合剤122でオプティカルカップリングされている。

【0310】光路制御板1242は1mm以上10mm以下の間隔で配置される。制御板1242はバックライト15などからの光を(図176)に示す光路263のように斜め方向の光を出射する。そのため、表示パネル11の液晶層353が光透過状態の時は、光263は光変調層を通過し表示パネルを出射する。したがって、観察者の眼に直接入射することはない。光変調層353が散乱状態の時は光263は散乱し、白表示となる。

【0311】指向制御部1243の代わりに(図177)に示すようにプリズム板491を表示パネル11の裏面に配置してもよい。プリズム板491はバックライト15とオプティカルカップリングさせる。プリズム板491を用いても表示パネル11に入射する光は斜め方向(図177の光路263参照)に入射させることができる。

(実施の形態10)以上に説明した表示パネルは本発明の表示装置等にすべて用いることができる。以下図面を参照しながら本発明の表示装置について順次説明をする。

【0312】(図104)は本発明の映像装置としての液晶モニタ(液晶テレビ)の説明図である。本発明の液晶モニタは2つの表示領域をつなぎあわせて、1つの、あるいは疑似的に1つの表示領域として用いることを目的としたものである。

【0313】(図104(a))は液晶モニタを正面から見た図であり、(図104(b))は側面から見た図である。(図104(a))に示すように、表示パネル11は右側に寄せて取り付けられたような構成となっている。つまり左側にはパネルカバー1049があるが、右側は好ましくはその端部まで画像表示領域61である。もちろんパネル11の端部を保護する緩衝材を配置してもよい。

【0314】表示パネルが取り付けられたパネルカバー1049は、保持台1041に取り付け部1043を介して、取り付けネジ1044で取り付けられている。保持台1041には、電源オンオフスイッチ、クロックの位相スイッチ等の制御ボタン1042が取り付けられている。また、パネルカバー1049は取り付けネジ1044で容易に取りはずすことができ、取りはずした表示

パネル11は、その上下の向きを逆にして保持台1041に取り付けることができる。また、逆向きに取り付けたとき、画面の走査方向は自動的に逆向きとするため、判別スイッチが別途設けられている。また、必要に応じて逆走査スイッチを制御スイッチ1042として配置しておく。また、取り付けネジ1044を用いず、保持台1041とパネルカバー1049をはめこみ式としてもよい。つまり容易に取りはずしができる構造のものであれば何でもよい。

10 【0315】パネルカバー1049を上下逆転させて取り付けることが容易なように、パネルカバー1049からLVDSなどのパネルリンクコネクタ1045、バックライトなどに電源を供給するバックライトコネクタ1046が付加されており、これらのコネクタを保持台1041に差しこめるようになっている。なお、パネルリンクコネクタ1045はLVDS方式の差動信号が伝送されるコネクタであり、このコネクタを介してデジタル化された映像信号が表示パネル11に供給される。またバックライトコネクタ1116は、バックライトを構成する蛍光管および表示パネル11に電源を供給するコネクタである。

【0316】保持台1041には、電源コネクタ1048とアナログ映像信号を入力するVGAコネクタ1047が配置されている。保持台1041内にアナログ映像信号をA/D変換してデジタル信号とする回路および映像信号および定電圧電源回路が配置されている。

30 【0317】表示パネル11は、(図105)に示すようにパネルカバー1049a内に配置されている。(図105)は、説明を容易にするために、本発明の液晶モニタを2台並列に並べたところを示している。表示パネル11は表示領域の中央部Pがパネルカバー1049の中央に位置するように配置されている。したがって、図示するように、それぞれ正方向と逆方向とに取り付けた2つの表示パネル11を並列に並べた時、2つの表示領域61aおよび61bの画面中心P1とP2とを結ぶ直線が、該表示領域61aおよび61bの長手方向と平行になるように構成されている。

40 【0318】表示パネル11には、左右の一片部のみにゲートドライバ1051が低温ポリシリコン技術で形成されているか、もしくはシリコンチップとしてCOG(チップオンガラス)技術で接続されている。また、上下の一片部のみにソースドライバ1052が低温ポリシリコン技術で形成されているか、もしくはシリコンチップとしてCOG技術で接続されている。したがってBで示すエッジ部は、そのぎりぎりまで画像を表示する表示領域に含まれる。

50 【0319】パネルカバー1049bを逆に取り付けてパネルカバー1049aの横に配置すれば、(図110)に示すように表示領域61aと61bとから構成される1つの大きな横長の表示モニタとなる。たとえば表

示パネルが4:3の1024×768ドットのXGA表示パネルであれば、1024×(768+768)ドットの8:3の表示パネルを得ることができる。

【0320】パネルカバー1049aの走査方向が、図中XYで示す実線の走査方向であれば、逆取り付けしたパネルカバー1049bの走査方向は点線で示すように、逆走査にする必要がある。しかし、これは容易であってゲートドライバ1051およびソースドライバ1052のシフトレジスタの走査方向を逆にすればよい。そのため、パネルカバー1049に取り付け方向を自動的に検出するための自転検出スイッチを設けることあるいは逆走査スイッチを制御スイッチを制御ボタン1042として配置すればよい。

【0321】(図110)に示すように、表示パネル11aはパーソナルコンピュータ1102内に配置されたグラフィックボード1101aから映像信号の供給を受け、表示パネル11bはグラフィックボード1101bから映像信号の供給を受ける。グラフィックボード1101aがメインボードであり、グラフィックボード1101bがスレーブボード(従属ボード)として動作する。このメインとスレーブボードの制御は、例えばウィンドウズ98のようなオペレーティングシステムによって制御される。そしてあたかも3:4の縦横比を有する二つの表示領域を、3:8の縦横比を有する、一つの横長の表示領域のように取り合うことができる。

【0322】本発明の液晶モニタの効果は、パネルカバー1049の端部に表示領域を配置し、かつ、上下逆転させて取り付けることができるように構成したことにより、1種類の同一液晶モニタを製造しているにもかかわらず、ユーザが表示パネルを買い増すことにより容易に3:8の表示ディスプレイに変更できる点にある。また(図111)に示すようにユーザが表示領域61を見やすいように表示領域61aと61bとを角度をつけて配置できることである。

【0323】(図112(a)(b))は本発明の他の実施例における液晶モニタの構成を示す図である。(図112(b))は平面図であり、(図112(a))は断面図である。2つの表示パネル11aと11bは1つの保持台1041に取り付けられており、パネルカバー1049aと1049bとはおりたためるように構成されている。パネルカバー1049aと1049bとは容易に平面状となるように支持部1122が設けられており、また、表示パネル11aと11bとがおりたたんだときに接触しないように、パネルカバー1049の一部に緩衝部材1121が取り付けられている。緩衝部材とはスポンジ、バネ、ゴム等が例示される。

【0324】パネルカバー1049の裏面は、(図114)に示すように、保持台1041の取り付け部1043を詰め込むための取り付け溝1141が設けられている。この溝1141と取り付け部1142によりパネル

カバー1049は回転できるように構成されており、(図113)に示すように、表示部は使用時に際して90度回転し、かつ非使用時には折り畳んで収納できるように構成されている。

【0325】(図112)等は2つの表示パネル11を用いて1つの表示領域61を構成する構成であった。

(図115)は1つの表示パネル11に2つの表示領域61a、61bを形成した構成である。

【0326】ゲートドライバ1051a、1051bが接続されたゲート信号線Gj(jは正の整数)は2つの表示領域61a、61bに共通である。また2つの表示領域61aと61b間に輝度分布が発生することを防止するため、ゲートドライバ1051aは奇数番目のゲート信号線を駆動し、ゲートドライバ1051bは偶数番目のゲート信号線を駆動する。これはゲート信号線の信号供給例と供給されない側間の電位差による表示の差異をめだたないようにするためである。一方、ソースドライバ1052aはグラフィックボード1101aから処理された映像信号を映像入力端子1151aより供給され、表示領域61aに第1の画像を表示する。同様にソースドライバ1052bはグラフィックボード1101bから処理された映像信号を映像入力端子1151bより供給され表示領域61bに第2の画像を表示する。この表示状態を(図116)に示す。

【0327】(図116)の実施例では表示領域61aと61bの継ぎ目は発生しない。また、表示領域61aと61bではゲートドライブ1051が共通であるので、ゲートドライブの使用個数を低減でき低コスト化が望める。これらの構成、方法はNTSC、HDの動画を表示するテレビにも採用できることは言うまでもない。

【0328】本発明の表示装置にNTSCあるいは1080iなどのインタレース信号を表示するため以下に説明する表示方法を採用している。(図106)(図107)は本発明の表示方法の説明図である。まず、(図107)に示す静止を表示する方法について説明をする。

【0329】(図106(a))は入力されたインタレース信号の第1フレームを表示パネル11上にそのまま表示したときの画像61を示し、(図106(b))は入力されたインタレース信号の第2フレームを表示パネル11上にそのまま表示した画像61を示している。なお、第1および第2のフレームは、時間的に連続したフレームである。また、第1のフレームは奇数ラインを第2のフレームは偶数ラインを有するフレームである。

【0330】まず、入力されたインタレース信号の第1フレームの第1ラインを表示パネル11上の第1ラインに表示する(1-1で示す)。次に、第1フレームの第3ラインを表示パネル11上の第3ラインに表示する(1-3で示す)。

【0331】以下、第5ライン(1-5)、第7ライン(1-7)…というように、第1フレームの映像信号を



順次表示パネル上の奇数ラインに表示する。(図107(a))。

【0332】一方、第2フレームの第2ラインを表示パネル11上の第2インチに表示する(2-1で示す)。次に第2フレームの第4ラインを表示する(2-4)。以下、順次繰り返すことにより(図107(b))の状態となる。したがって第1のフレームと第2のフレームで奇数ラインと偶数ラインが表示され1つの表示領域が完成する。以上の操作を第3フレーム(奇数)、第4フレーム(偶数)にも同様に施し、以後繰り返す。以上の表示モードを静止モード表示と呼ぶ。

【0333】上記のように、入力されたインタレース信号の2フレーム期間で、第1のフレームの奇数ラインと第2のフレームの偶数ラインとからなる1フレームを表示すれば良いため、映像信号処理回路が簡略化され、かつ、高精細の表示画像を表示できる。

【0334】次に、第2の表示方法について説明する。(図106(a))は入力されたインタレース信号の第1フレームを表示パネル11上に表示したときの画像状態を示し、(図106(b))は入力されたインタレース信号の第2フレームを表示パネル11上に表示した画像状態を示している。まず、入力されたインタレース信号の第1フレームの第1ラインを表示パネル11上の第1および第2のラインに同時に同じ表示をする。次に、第1フレームの第3ラインを表示パネル11上の第3および第4のラインに同時に表示する。以後、第5、第7ライン…というように、第1フレームのラインを順次表示パネル11上の奇数ラインと隣接偶数ラインに同時に表示する。その結果、(図106(b))に示す画像が得られる。一方、第2フレームにおいては、偶数ラインだけを表示パネル11上の偶数ラインと隣接奇数ラインに同時に表示する。ただし、表示パネル11の第1ラインには表示しない。つまり、第1のフレームと1ラインずれて画像を表示する。その結果、(図106(b))に示す画像が得られる。以上の操作を第3フレーム、第4フレームにも同様に施し、以後繰り返す。以上の表示モードを動画モード表示と呼ぶ。動画モード表示では、表示パネル11の第1ラインは1-1のみ、第2ラインは1-1と2-2が平均された表示、第3ラインは1-3と2-2が平均された表示となる。

【0335】以上2つの表示方法について示したが、静止画の場合は(図107)の静止モード表示を選択し、動画の場合は(図106)の動画モード表示を選択するのが好ましい。静止画は画像が停止しているため、動画に比べて垂直方向の画像の不連続性が視認されやすい。そのため、静止画の場合は、動画モード表示でフレーム間での内挿(フレーム補間)を行うことにより、見かけ上の垂直解像度を確保することが好ましい。一方、動画は時間的な画像の変化が激しいため、動画モード表示を適用すると、いわゆる動画ボケ(ジャーキネス妨害等)

が発生する。そのため、動画の場合は、動画モード表示でフレーム内での内挿(ライン補間)を行うことにより、動画ボケの発生を防止することが好ましい。

【0336】通常、NTSC等のインタレース信号の表示画像を見る場合は動画モード表示で使用する。写真あるいは文字資料、文献等が連続して表示される場合(表示される場合)は静止モード表示に切りかえて使用する。

【0337】静止モードと動画モードとの切り換えは表示装置に取り付けられた制御スイッチあるいは(図109)に示すリモートコントローラ(以後、リモコンと呼ぶ)を用いて行う。なお、インタレース信号から動画検出を行って、その結果により動画モード表示と静止モード表示とを切り換えてもよい。たとえば動画検出により画像のほとんどが動画であれば動画モード表示(図106)とし、ほとんどが静止画であれば静止モード表示(図107)に自動的に切り換える。

【0338】リモートコントローラ1092は、“静止モード”、“チャンネル”、“タイマー”、“音量”などの状態を表示する表示パネル11を具備する。また、静止モード表示と動画モード表示とを切り換える静止モード切り換えスイッチを具備する。静止モード切り換えスイッチは一度押されると一定の期間、表示モードは静止モード表示となり、所定の期間が経過すると自動的に復帰して動画モード表示となるように構成されている。所定の期間はメモリに記憶され、デフォルト設定と、ユーザで変更設定とがある。これらの設定はリモコン1092のメニューキーと決定キーおよびカーソルキーを用いて行う。

【0339】動画モード表示では、同時に2本のゲート信号線が選択(オン)される。また、静止モード表示では1本とばしにゲート信号線が選択されて走査される。この静止モード表示と動画モード表示とを容易に切り換えるため、本発明の表示パネル11のゲートドライブ回路1051は(図108)に示す構成となっている。

【0340】ゲートドライブ回路1051は2つのシフトレジスタ回路1081a、1081bとラッチ回路1083、ドライブ回路1084および、ゲート信号線と接続される出力端子1085から構成される。シフトレジスタ回路1081aの出力は結果的に奇数番目の出力端子1085に接続されている。また、シフトレジスタ回路1081bの出力は結果的に偶数番目の出力端子1085に接続されている。シフトレジスタ回路は走査方向切り換え端子のロジックにより走査方法が反転する。また、データ端子からの入力データをクロック端子に同期させて順次シフトさせる。

【0341】ラッチ回路1083はクロックに同期シフトレジスタからの出力結果をラッチして安定して保持する。なお、シフトレジスタ回路1081が安定したラッチ機能等をもつのであればラッチ回路1083は必要が

ない。また、ドライブ回路 1084 は TFT のオン電圧あるいはオフ電圧に適合するようにラッチ回路 1083 の出力をレベルシフト等する機能および低インピーダンス化する機能を有している。

【0342】(図 107) に示す静止モード表示において、第 1 のフレーム (奇数フレーム) ではシフトレジスタ回路 1081a が動作する。シフトレジスタ回路 1081b は非動作状態もしくはデータ端子 2 にデータが入力されない。そのため、出力端子 1081 の奇数番目にオン電圧が出力され、このオン電圧を印加されたゲート信号線に接続された TFT がオンし、このオン電圧出力位置はシフトレジスタ回路 1081a の動作にあわせてシフトする。また、第 2 のフレーム (偶数フレーム) ではシフトレジスタ回路 1081b が動作する。シフトレジスタ回路 1081a は実質的に非動作状態にされる。そのため、出力端子 1081 の偶数番目にオン電圧が出力され、このオン電圧出力位置はシフトレジスタ回路 1081b の動作にあわせてシフトする。以上のように、シフトレジスタ回路 1081a と 1081b とを交互に動作させることにより、(図 107) の表示が実現される。

【0343】(図 106) に示す動画モード表示では、シフトレジスタ回路 1081a と 1081b のデータ端子に同時にデータが印加される。入力されたデータはクロックに同期してデータ位置はシフトし、出力端子 1085 から隣接した 2 本の出力端子からオン電圧が出力される。つまり 2 本のゲート信号線にオン電圧が印加され、このオン電圧位置はシフトする。この動作により (図 106) の表示が実現される。

【0344】以上のように、本発明の表示装置は (図 108) に示すゲートドライブ回路 1051 を具備するため容易に動画モード表示と静止モード表示とを実現できる。

【0345】次に、本発明の表示装置 (表示パネル) のソースドライバ回路 1052 についても説明しておく。

(図 118) は本発明の表示装置のソースドライバ回路 1052 の配置状態を示している。ただし、説明を容易にするため、ソースドライバ回路 1052a と 1052b が配置されているとして説明する。なお、ソースドライバ回路 1052a と 1052b とは 1 つの IC で構成することができる。

【0346】(図 118) で明らかなように、ソース信号線 S1a, S1b, S1c にソースドライバ回路 1052a が接続され、次の 3 本のソース信号線 S2a, S2b, S2c はソースドライバ回路 1052a に接続されている。以後、同様にソース信号線 S3a, S3b, S3c はソースドライバ回路 1052a に、ソース信号線 S4a, S4b, S4c はソースドライバ回路 1052b というように、3 本ごとに異なるソースドライバ回路 1052 に接続されている。3 本としているのは、表示

カラーフィルタが R, G, B の 3 種類だからである。したがって、表示カラーフィルタが 4 種類の場合は 4 本ごとにする。

【0347】隣接したソース信号線には、極性の異なる映像信号を印加する。ここで映像信号が対向電極 355 の電位よりも正方向の場合は “+” とし、負方向の場合は “-” とする。たとえばソース信号線 S1a が “+” であれば、S1b は “-”、S1c は “+”、S2a は “-” とする。

【0348】このように隣接したソース信号線間に逆極性の信号を印加するのは画素電極 354 の電位がソース信号線 414 の電位によって影響されないようにするためである。(図 117) に示すように、画素電極 354 とソース信号線 414 間には寄生容量 1171 がある。そのため (図 117 (a)) に示すように、ソース信号線 414a と 414b に同一極性の映像信号が印加されると、画素電極 354 の電位 A (V) がソース信号線 414 が + 極性となると正方向に移動し、- 極性となると負方向に移動する。(図 117 (b)) のようにソース信号線 414a と 414b に逆極性の映像信号が印加されると、画素電極の電位 A (V) 寄生容量 1171a と 1171b が互いにキャンセルするため移動しない。そのため、良好な画像表示を実現できる。また本発明の表示装置では画素行ごとに画素に印加する電圧極性を異ならせている。

【0349】(図 119) は本発明の表示方法の説明図である。(図 119) において、まる印はソースドライバ回路 1052a に接続された画素電極 354 (TFT を介してであるが) を示し、四角印はソースドライバ回路 1052b に接続された画素電極 354 を示している。また、“R”、“G”、“B” はカラーフィルタの色を示し、“+”、“-” は画素電極 354 に印加された電圧を極性を示している。(図 119 (a)) を第 1 のフレーム (フィールド) とすると、(図 119 (b)) は第 1 のフレーム (フィールド) の次のフレーム (フィールド) の状態を示している。

【0350】ソースドライバ回路 1052 は R, G, B の 3 つの映像信号入力端子があり、この入力端子に印加された映像信号をサンプルホールドすることにより、各ソース信号線に映像信号が印加される。なお、(図 119 (a)) と (図 119 (b)) で明らかなように各画素電極 354 には、フレーム (フィールド) ごとに印加される電圧の極性は変化させている。

【0351】(図 119 (a)) の点線 A に示すように、ソースドライバ回路 1052a が駆動する R の画素は 3 画素行連続して、+ 極性の電圧が印加され、点線 B に示すようにソースドライバ回路 1052b が駆動する R の画素は 3 画素行連続して - 極性の電圧が印加される。また、点線 C で示すようにソースドライバ回路 1052a が駆動する B の画素は一画素行 (1 水平走査) 期



間の間、+極性の電圧が印加され、点線Dで示すようにソースドライバ回路1052bが駆動するBの画素は一画素行(1水平走査)期間の間、+極性の電圧が印加されている。

【0352】以上のことから、ソースドライバ回路1052の各映像信号入力端子に印加される映像信号の極性は、3水平走査期間内の間変化しないことがわかる。映像信号の極性が変化しないことにより、映像信号処理回路の構成を簡単にすることができるとともに、ソース信号線の充電性能が向上し、画素電極354に理想的な形で電圧が印加できる。

【0353】(図119(a))でもわかるように、本発明の表示方法では、隣接した画素には異なる極性の電極が印加されている。そのため画素電位が安定化し、良好な画素表示を行える。また(図119(b))でもわかるように、各画素は1フレーム(1フィールド)ごとに異なる極性を印加する交流駆動が行われており、フリッカの発生が全くない。

(実施の形態11)近年の液晶表示は17インチから20インチ、さらに26インチと大型化の傾向にある。そのため表示パネルの自重が重くなり、表示パネルが歪曲し、この歪曲に伴い、液晶層353のギャップが変化し、表示画像にムラができる。歪曲を防止するため表示パネルをネジ等を用いてメカニカルに取り付け台に固定するとさらに歪曲がひどくなる。

【0354】この課題に対応するため、本発明の表示装置は(図120)の断面図に示すように表示パネル11とバックライト12間にゲルもしくは、液体1203を(以後、1203を取り付けゲルと呼ぶ)配置している。ゲル、液体としてエチレングリコール、シリコン樹脂、軟化エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ゼラチン樹脂が例示される。またこのゲル中に光拡散材を分散される。光拡散剤とはゲル、液体自身が異種の屈折率を有する液体、ゲル等を混合させたもの(この場合は拡散材というよりはゲル、液体自身が光拡散材である)、酸化チタン、オパールガラス等の微粉末が例示される。この光拡散材によりバックライトの輝度ムラがなくなる。

【0355】取り付けゲル1201は、バックライト12の表面と表示パネル11の裏面とを接着し、かつ緩衝層として機能する。接着剤1201は表示パネル11の全面に塗布することが好ましいが、一部を点状にあるいはストライプ状に塗布してもよい。この取り付けゲル1201は表示パネルを保持するが、不要な歪曲を発生させない。

【0356】また表示パネル11を保持するため、(図120)に示すようにパネルホルダー1049aと表示パネル11間に緩衝材1121a、表示パネル11とパネルホルダー1049b間に緩衝材1121bを配置し、表示パネルの位置ずれを防止している。緩衝材としてウレタン樹脂等のスポンジ、シリコンゴム、発泡スチ

ロール、バネ等が例示される。

【0357】また、表示パネル11の上端の裏面には取り付け板1202が接着剤あるいは粘着剤1203により張り付けられている。この取り付け板1201はパネルホルダー1049aの保持部にひっかけられている。つまり、表示パネル11は取り付け板1202より吊り下げられた状態になっている。

【0358】このように、緩衝剤1121、取り付けゲル1201、取り付け板1202により表示パネル11に無理な応力がかからないように、表示パネル11は取り付けられている。そのため表示パネルが大きくなっても、液晶層353の不均一が生じることはない。

【0359】(図121)に示すように、表示パネル11の光出射面には透明板1211が配置されている。この透明板は表示パネル11に直接、外力が加わって破損することを防止する。また、手で表示領域に触れて、表示領域が汚れることを防止している。

【0360】透明板1211の表面には硬度3H以上、さらに好ましくは4H以上の紫外線硬化(UV)樹脂が塗布されている。UV樹脂はAIR反射防止膜として機能するとともに透明1211が傷つくことを防止している。UV樹脂のかわりに2500オングストローム以上7500オングストローム以下のフッ化マグネシウム膜を形成してもよい。

【0361】透明板1211の裏面には位相板346等を配置する。位相板346はポリビニールアルコール(PVA)、フッ化ビニリデン、トリアセテート、ジアセテート、セロハン、ポリエーテルサルホン(PES)、ポリエーテルエーテルサルホン(PEES)、ポリサルホン、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート(PET)、サラン、ポリアリレートなどの透明樹脂フィルムを延伸したもの、あるいはツイストネマティック液晶表示パネル、水晶等の光学結晶が例示される。位相板346としては、フィルム状もしくは板状のものが用いられる。また、加工容易性、寿命、特性の均一性およびコストからポリカーボネート、PES、PVAが最適である。また、上記材料を用いた延伸加工透明樹脂フィルムを複数枚を組み合わせたもの(はりあわせしたもの)を用いることもできる。位相板346の位相差は波長 $\lambda$ ( $\lambda=500$ (nm))として、 $\lambda/2$ のものをを用いる。つまり、表示パネル11の偏光板349bを出射した偏光を90度回転させるものを位相板346として採用する。なお、構成等によっては位相板349の位相差は $\lambda/4$ のものをを用い、偏光をだ円偏光としてもよい。また $\lambda/2$ の位相差のフィルムの位相軸と偏光軸とを所定の角度で配置することにより、偏光を円偏光もしくはだ円偏光とすることもできる。

【0362】本発明の表示装置は(図123(a))に示すように表示パネル11の側面に偏光板349cを配置している。偏光板349cは透明板1211bに張り

付けられている。また、透明板 1211b は表示パネルに対して角度をつけるようにしており、また (図 123 (b)) に示すように折り畳むこともできる。

【0363】透明板 1211b には取り付けられた偏光板 349c の偏光軸方向 1221b は (図 122) に示すように左右方向にする。また、表示パネル 11 の偏光板 349b の偏光軸方向 122a も左右方向にする。つまり、透明板 1211b に取り付けられた偏光板 349c の偏光軸の方向と、表示パネル 11 の出射側偏光板 349b の偏光軸の方向を一致させるようにする。

【0364】(図 123 (a)) に示すように、側面の偏光板 349c に入射した光 263a は、偏光 263b となり透明板 1211a に入射する。入射した偏光 263b は位相板 346 により偏光方向が 90 度回転する。そのため、偏光 263b は表示パネル 11 の偏光板 349b に吸収されてしまう。したがって、表示パネル 11 の表示画像 61 は、側面等から入射する光により表示コントラストが低下することがない。

【0365】液晶モニターの表示パネルに入射する光の指向性を狭くすることにより、表示パネル 11 の表示画像のコントラストは向上する。しかし、視野角が狭くなる。一方、表示パネル 124 に入射する光の指向性を広くすれば表示パネル 11 の表示画像 61 のコントラストは低下するが、視野角は広がる。したがって、表示装置を多数の人が見るときは視野角を広くすることを優先し、1 人で見るときは表示画像のコントラストを優先する。

【0366】この視野角等を変化させるには、(図 124 (a)) の構成を採用する。バックライト 12 および表示パネル 11 は筐体 1241 に取り付けられている。バックライト 12 と表示パネル 11 間には指向制御部 1243 が配置され、指向制御部 1243 は (図 124 (a)) の A、B 方向に自由に自動的にあるいは手動で移動させることができる。指向制御部 1243 を A 方向に移動させると表示パネル 11 に入射する光の指向性に狭くなり、B 方向に移動させると表示パネル 11 に入射する光の指向性は広がる (また、表示画像は明るくなる)。

【0367】指向性制御部 1243 には光路制御板 1242 が配置されており、光路制御板 1242 は (図 124 (b)) (図 124 (c)) に示すように角度を可変できようになっている。丁度、ブラインドの板が光路制御板 1242 に該当する。この光路制御板 1242 の方向 (角度) をかえることにより表示モニターの観察者は最も表示領域を見やすいように調整できる。

【0368】(図 125 (a)) は指向制御部 1243 を B 方向 (バックライト 12 の方向) に移動させた場合であり、(図 125 (b)) は指向制御部 1243 を A 方向 (表示パネル 11 の方向) に移動させた場合である。

【0369】(図 125 (a)) の場合、バックライト 12 から放射された光 263c は光路制御板 1242 で遮光されるが、光 263a、263b は表示パネル 11 に入射する。そのため視野角は広くかつ表示画像も明るくなる。一方 (図 125 (b)) はバックライト 12 から放射された光 263c、263b は光路制御板 1242 で遮光され、光 263a しか表示パネル 11 に入射しない。そのため、視野角は狭くなり、かつ表示画像は暗くなるが、表示コントラストは高くなる。

【0370】(図 104) 等は 1 つの表示パネルを有する場合であったが、本発明の表示装置はこれに限定するものではなく、(図 126 (a)) に示すように中央の表示パネル 11a の他に側面に表示パネル 11b、11c を配置してもよい。またこの表示パネル 11b、11c は (図 126 (b)) に示すように表示パネル 11a の前面におりたためるようにしてもよい。また、(図 126 (c)) に示すように光路制御板 1242a をバックライト 12a の前面に、光路制御板 1242b をバックライト 12b の前面に、光路制御板 1242c をバックライト 12c の前面に配置してもよい。さらに、(図 127) に示すように文字放送、映画の字幕など表示するテロップ画面に対応する表示パネル 1271b を表示領域 61 の下端あるいは、側面に配置してもよい。このテロップ画面 1271 は自由に表示領域 11 の各辺に取りつけられるように構成しておくとも好ましい。

(実施の形態 12) 表示パネル 11 が大型になるとコストが高くなる。この課題に対応するためアレイ基板 132 にアモルファスシリコン薄膜を蒸着し、この薄膜をエキシマレーザー等を用いてアニールすることによりポリシリコン膜を形成する、低温ポリシリコン技術の開発が盛んである。エキシマレーザー装置は住友重機械工業等が開発している。これらのエキシマレーザー装置はスリット状にレーザービームを引き延ばし、この引き延ばしたレーザービームを基板上に移動させて、レーザーアニールを行うものである。課題はこのスリット状にしたスリットの長さである。通常は 20~30 (cm) 程度である。そのため、このスリット長さにより作成できる表示パネル 11 のサイズが決定されてしまう。スリットの継ぎ目部の半導体特性が悪くなり、素子として機能しないためである。

【0371】エキシマレーザーアニールによる半導体膜形成は低コストにできるメリットがあるが、画素の TFT 等、特性が悪くともよい部分まで、周辺ドライバと同時に形成してしまう必要があるという課題がある。この課題のため、製造スループットが向上できない。

【0372】本発明の表示パネルの製造方法はこの課題に対処するため、周辺ドライバ回路を分割して形成し、また画素の TFT 等の半導体膜は必要な箇所のみスポット状にアニールするものである。

【0373】(図 128) は本発明の表示パネルおよび

その製造方法と製造装置を説明するための説明図である。(図128)では説明を容易にするため1枚のガラス基板1281に4つの表示パネル11a, 11b, 11c, 11dを作製する場合について説明する。

【0374】斜線部はエキシマレーザヘッド1282を示している。説明に必要なものはレーザヘッドではなく、スリット状ビーム幅L1である。今、説明を容易にするため表示領域61aの縦幅がビーム幅L1、であるとして説明する。また表示領域の横幅はL1よりも大きく、かつ必要なソースドライバ1052の全長はL1よりも大きいL2であるとして説明する。

【0375】1枚のガラス基板1281をレーザアニールしようとするとき1282c, 1282d, 1282dに示すように、少なくとも3回レーザヘッドを走査しなければ全表示領域をアニールできない。しかし、レーザヘッド1282を走査するとその継ぎ目、たとえばレーザヘッド1282cと1282d間の半導体は特性が悪くなる。この課題に対処するため、本発明はレーザヘッド1282のつき目箇所にトランジスタ素子を形成せず、ソースドライバ1052aと1052b, 1052cと1052dというように分割している。

【0376】分割した状態を(図129)に示す。(図129)において点線で囲った範囲がシフトレジスタ、ドライバ回路、インバータ、アナログスイッチ、トランスファゲートなどの半導体素子トランジスタ素子が形成された領域である。表示パネル11aは、2つのソースドライバ回路からなるソースドライバ回路群1052aと1052bから構成されている。(図129)からも明らかなように、継ぎ目となるAの範囲には半導体素子は形成されていない。形成されているのはA1等のメタル配線のみである。つまり、Aの範囲には(図129)に示すように電源配線1291, 制御信号線1292等を形成し、スイッチング素子等の半導体素子を形成しない。このAの範囲はレーザヘッド1282(つまり、1スキャンする幅)の間に該当し、半導体の特性が悪いから良好な半導体素子を形成できないためである。Aの範囲(幅)はエキシマレーザ等のアニール手段の特性によるが、通常20 $\mu$ mから100 $\mu$ m程度である。

【0377】以上のように、本発明の表示パネルでは、あらかじめレーザヘッドの間に位置する箇所に、ドライバ素子となる半導体素子を形成しないことを特徴としている。

【0378】Aの範囲には半導体素子を形成しないので、この範囲に本来形成(構成)すべき半導体素子はS1の部分に形成する。そのためAの近傍のドライバ回路は点線に示すように幅が広い範囲にわたっている。Aの範囲間にある画素電極354にはソース信号線414(414e, 414f, 414g, 414h等)を配線する必要がある。そのため、ソース信号線414は図に示すように放射状に形成している。

【0379】(図128)に示すようにレーザヘッドはまず1282aの位置に位置決めされ、ゲートドライバ1051aのアモルファスシリコン膜にレーザ光を照射し、レーザアニールすることによりポリシリコン膜を形成する。次にゲートドライバ1051bを形成する箇所に移動し、アモルファスシリコン膜にレーザ光を照射し、レーザアニールする。その後、レーザヘッドは1282bの位置に移動し、ゲートドライバ1051c位置にレーザ光を照射しレーザアニールを行い、またゲートドライバ1051d位置にレーザ光を照射しレーザアニールを行う。

【0380】ソースドライバの箇所も同様にレーザヘッドを1282cの位置に移動し、ソースドライバ1052aの形成位置にレーザ光を照射し、その後、1052e位置、1052bおよび1052c位置、1052fおよび1052g位置、1052d位置、1052h位置に移動してレーザアニールを行い、ポリシリコン膜を形成する。

【0381】なお、本発明はソースドライバ回路もしくはゲートドライバ回路等の従来、連続して形成していた半導体素子を、レーザヘッドの幅等の装置の規制により分割することを特徴とするものである。したがって、レーザヘッドを1282c位置から移動し、1052a位置、表示領域61aの半導体膜を完成した後、連続して1052e位置に半導体膜を形成してもよいことは言うまでもない。次のスキャンは1282d位置から開始する。

【0382】表示領域61は(図130)に示すようにスイッチング素子1302および画素電極345が形成されている。このうち半導体膜の形成が必要な箇所はゲート端子1302部のみである。つまり、画素コンタクトホール1301, ドレイン端子1303, ソース端子1304, ソース信号線414, ゲート信号線415の箇所にはレーザアニールする必要はない。

【0383】そこでTFT等のスイッチング素子572を形成する位置にのみ、(図131)に示すようにレーザ光をスポット状に照射してレーザアニールを行う。レーザスポット1311は5( $\mu$ m)~30( $\mu$ m)づつ少しずつしながら、さらに好ましくは5( $\mu$ m)~15( $\mu$ m)づつレーザスポットを重ねることにより良好な半導体膜が形成される。このレーザスポット1311位置上にTFT572等を形成する。

【0384】スポット状のレーザ光は(図133)に示すように、レーザ光1331をポリゴンミラー1332に照射し、第1レンズ1333および第2レンズ1334を用いてガラス基板1281に照射する。一度の位置決めで照射できる範囲Wは30(cm)程度である。この範囲外の箇所はレーザヘッドを移動し、位置決めを再度行い、照射する。

【0385】スリット状のレーザ光を照射する装置の概

要は(図134)に示す。レーザ光1331をレーザミラー1341a, 1341b, 1341cで反射しながら結像光学系1343に導く。結像光学系1343は(図134)に示すようにスリット状ビーム1342を形成し、このビーム1342をガラス基板1281に照射してレーザアニールを行う。なお、この光学系においてホモジナイザを用いるとよい。

【0386】(図135)に示すように(図134)の光学系にスリット1351を配置してもよい。スリット1351は画素ピッチにあわせて形成されたレーザ光射出穴1352が形成されている。このスリットを表示領域61に順次移動させることにより、(図133)に示すようなポリゴンミラー1332を用いずとも一度に一画素行に該当する範囲の画素TFTの箇所レーザ光を照射できる。したがって、高速にレーザアニールを行うことができる。

【0387】(図132)に示すように第1ステージ(第1工程)で、まずガラス基板1281のマーカ1321を画像処理することにより位置検出を行い、ガラス基板1281の位置決めを行う。マーカ1321はアレイ形成プロセスでの使用するアライメントマーカである。位置決め行レーザヘッド1282a, 1282cを操作し、必要箇所をレーザアニールする。なお、レーザヘッド1282は1つで行っても、また複数用いてもよい。

【0388】次に第2ステージ(第2工程)でもマーカ1321により位置決めを行い、今度はポリゴンミラー1332を用いた光学系により、TFTを形成する箇所のレーザアニールを行う。なお、第1工程と第2工程とをいれかえてもよく、また第1工程と第2工程とを同時に(同一工程で)行ってもよい。

【0389】(図136)は本発明の表示装置を5つ用いた立体表示装置である。(図137)は表示パネル11eを取りはずして上から見た場合の説明を行うための図である。表示パネル11eは物体等を上面から見たところを表示し、11aは物体等を前面から、11bは右側から、11dは左側から11cは後側からみたところを表示する。その後、表示パネル11eの反対面に、下側から見たところを表示する表示パネルを配置してもよい。

【0390】(図136)に示す立体表示装置を用いることにより製図図面、コンピュータグラフィック、模型等を立体的に表示することが容易になる。

【0391】表示パネル11は四角筐体1361に取り付けられている。また、1つの側面に電源コネクタ1048およびVGAコネクタ1047が取り付けられている。各表示パネル11は(図142)に示すようにパーソナルコンピュータ1102に接続されたグラフィックボード1101に接続されている。グラフィックボード1101aがメインボードであり、他のグラフィックボ

ード1101b, 1101c, 1101d, 1101eはスレーブボードである。このように接続することにより表示パネル11a, 11b, 11c, 11d, 11eに画像を容易に表示することができる。

【0392】(図137)に示すように四角筐体1361の中央部に白色光を発生する蛍光ランプ1381が配置されている。この蛍光ランプ1381を用いず、各表示パネル11の裏面にそれぞれバックライト12を配置してもよい。ここでは説明を容易にするため蛍光ランプ1381を用いるとして説明する。表示パネル11は(図118)の構成にしたり(図120)(図121)(図124)などの構成を採用することが好ましい。このように本明細書に説明している事項はすべて記載していなくとも相互に組み合わせて用いてもよい。

【0393】(図138)は断面図である。回路基板1384には表示パネル11の映像信号処理回路、ランプ1381の駆動回路が形成されている。ランプ1381は白色光を発光するが、場合によっては赤色光などの単色光等を発生するものでもよく、その他、白色LED、単色LED、EL発光体、蛍光管等でもよい。

【0394】蛍光ランプ1381はソケット1382に取りつけられ、またこのソケット1383は高さが調整できるランプ台1383に積載されている。ランプ台1383はネジ式あるいはスプリング式により高さがすべての表示パネル11を均一に照明できる位置に設定できるようにしている。

【0395】各表示パネル11とランプ1381との間には、光制御部1385が配置されている。光制御部1385はランプ1381からの光を表示パネル11の全域にわたり均一に照明するために用いる。具体的には

(図139)の構成である。ランプ1381から放射された光はスモーク板1391に入射する。そのスモーク板1391の光出射側には凸フレネルレンズ321が配置されている。フレネルレンズ321は、正弦条件を良好にするため平面部と光源1381側に向けている。このフレネルレンズ321は発光源1381から放射される光を平行光に変換して表示パネル11を照明するためのものである。フレネルレンズ321の出射側には、プリズム板32およびプリズム板32あるいはフレネルレンズ321の溝の影響を軽減するため拡散シート31が配置されている。

【0396】(図140)に示すようにランプ1381から放射される光において、光制御部1385のA領域に入射する光263aは垂直となり、かつ光路長も短い、しかし、B領域に入射する光263bは斜め方向となりかつ光路長も長くなる。そのため矢印方向からA部を見る(つまり表示パネル11の中央部を見る)とランプ1381の像がみえてしまう。

【0397】この対策のため、本発明では(図141)に示すように、スモーク板1391に中央部に大きな光

拡散部 171a をその周辺にいくにしたがって小さくなる拡散部 171 を配置している。光拡散部としては (図 16) に示すものを用いればよい。このように構成することにより A 領域に入射する光は適度に拡散もしくは遮光されて矢印方向からみてもランプ 1381 像を見えなくすることができる。

【0398】なお、(図 138) の空間 1386 内はファン (図示せず) により空気を循環させることにより、表示パネル 11 の温度を一定に保っている。またランプ 1381 は蛍光灯の他、蛍光管、ハロゲンランプ、超高压水銀灯、メタルハライドランプ、タングステンランプ、クリプトンランプ等でもよい。

(実施の形態 13) 本発明の表示パネルおよび表示装置は、液晶モニタだけでなく (図 143) に示すようなポケットテレビにも用いることができる。ポケットテレビには音量を可変できるスライドキー 1433、選局するチューナキー 1432 が設けられている。またワンタッチで 20 分、30 分、60 分というようにタイマーをセットする時間とセットするスイッチ (タイマーセットスイッチ) 1431 が設けられている。また、本発明のポケットテレビは浴室でも使用できるように、(図 144) に示すように表示パネル 11 の表面に透明電極 1441 が形成されている。この透明電極 1441 にリード線 1442 を介して電流を流す。すると透明電極 1441 は発熱し、表示パネル 11 の表面についた水滴を除去する。また、表示パネル 11 の表面を保護および水滴がつきにくいようにエンボス加工したシート 1444 が配置もしくは形成もしくは接着剤 1443 で取り付けられている。リード線 1442 は接着剤 1445 で固定される。なお、エンボス加工シート 1444 の裏面に透明電極 1441 を形成しておいてもよい。

【0399】表示画像のコントラストを最も良好に見えるように調整するには工夫がいる。なぜならば表示画像を表示した状態では映像の内容によって、良好に見える角度が異なるからである。たとえば黒っぽいシーンの画面ではどうしても黒を中心に表示パネルの角度を調整してしまうし、白っぽいシーンの画面では白表示を中心に表示パネルの角度を調整してしまう。しかし、映像がビデオ画像 (動画) である場合、表示されるシーンは次々と変わっていくため、最適な調整を行うことは困難であった。

【0400】本発明はこの課題を解決するためモニター表示部を設けたものである。(図 143) は黒表示のモニター表示部 1434a と白表示のモニター表示部 1434b とを設けた一実施例である。ただし、必ず両方のモニター表示部 1434、1434b が必要ではなく、必要に応じて一方だけでもよい。

【0401】モニター表示部 1434a は映像の黒表示を示す。モニター表示部 1434b は映像の白表示を示す。観察者は、モニター表示部 1434 の黒表示と白表

示とが最良となるように調整して、表示領域 11 を見る角度を調整する。一般的に室内では照明光が表示領域に入射する方向は固定されているため、一度、表示領域の角度を調整すればよい。

【0402】モニター表示部 1434 は液晶層 353 の光変調状態を示すものである。つまり、表示パネル 11 の周辺部かつ液晶が充填された箇所にモニター表示部 1434 が形成されている。

【0403】黒表示のモニター表示部 1434a には、モニター電極 (図示せず) が形成されており、たえず、対向電極 355 とモニター電極間の液晶層には交流電圧が印加されている。この交流電圧とは最も画像の黒表示となる電圧である。また、液晶層 353 の部分には電極は形成されておらず、常時散乱状態である (白表示)。

【0404】以上の構成により常時黒表示部と常時白表示部を作製できる。観察者はこの常時黒表示部 (モニター表示部 1434a) と常時白表示部 (モニター表示部 1434b) とを見ながら (白表示と黒表示とがベストになるように調整しながら)、表示領域の角度を調整する。したがって、表示領域を見ずとも容易に最良に見えるように角度調整を行うことができる。

【0405】(図 143) において、モニター表示部 1434 は液晶層 353 を利用して構成あるいは形成するとしたが、これに限定するものではない。たとえばモニター 1434a は透明基板の裏面に反射膜 (反射板等) を形成または配置したものでもよい。つまり疑似的に透明の液晶層 353 を作製するのである。これが黒表示を示すことになる。また、モニター 1434b は拡散板 (拡散シート) の裏面に反射膜 (反射板等) を形成または配置したものでもよい。拡散板の散乱特性は液晶層 353 の特性と同等にする。これが白表示を示すことになる。また、単に反射板あるいは拡散板 (シート) で代用することもできる。以上のような疑似的に液晶層 353 と近似させたものを形成または配置することにより、モニター表示部を構成できる。

【0406】なお、モニター表示部 1434 は表示部と別個にモニター表示部専用のパネルを製造し、これに黒表示 1434a、白表示 1434b のうち少なくとも一方を形成したものを取りつけてもよい。また、表示パネル 11 が透過型表示パネルの場合は、この表示パネルの液晶層、もしくは疑似的に作製等したものをを用いればよいことは言うまでもない。また、モニター表示部 1434 は表示領域の周辺部を取り囲むようにして形成または配置してもよい。

【0407】(図 143) に示すような、モニター表示部 1434 は、表示パネル 11 が PD 表示パネルである場合を主として説明したが、これに限定するものではなく、他の表示パネルの場合 (STN 液晶表示パネル、ECB 表示パネル、DAP 表示パネル、TN 液晶表示パネル、強誘電液晶パネル、DSM (動的散乱モード) パネ

ル、垂直配向モード表示パネル、ゲストホスト表示パネルなど)にも適用することができる。

【0408】たとえばTN液晶表示パネルでは、白表示と黒表示のうち少なくとも一方の表示モニター1434を、実際にモニター用の液晶層を形成して、もしくは疑似的に液晶層と等価の表示モニター部1434を形成する。反射電極が鏡面の場合も微小な凹凸が形成された場合も同様である。

【0409】モニター表示部1434を配置する技術的思想は、表示パネル11が反射型の表示パネルを用いた映像表示装置に限定されるものではなく、透過型の表示パネルを用いた映像表示装置にも適用することができる。白黒の表示状態をモニターするという概念では表示パネルが反射型であろうと透過型であろうと差異はないからである。また、この技術的思想は表示パネルの表示画像を直接観察する表示装置だけでなく、ビューファインダ、投射型表示装置(プロジェクター)、携帯電話のモニター、携帯情報端末、ヘッドマウントディスプレイなどにも適用できることは言うまでもない。

(実施の形態14) また、(図145)に示すように、本発明の表示パネルおよび表示装置はオシロスコープ用のデジタルカメラにも用いることができる。(図145)においてオシロスコープの画面をカバーするカバー1453がカメラ本体1451に取り付けられている。また、カメラ本体1451には撮影モード、編集モード、文字入力モード等を切り換えるモード切り換えスイッチ1455、表示状態(画像入力状態)を切り換える表示切り換えスイッチ1454、およびシャッター1452が設けられている。

【0410】本発明のデジタルカメラは波形を取り込むことと、注釈を手書き入力することができる。また、

(図146)に示すように入力した波形データはパソコンで処理することによりウインドウ表示領域1461aとして表示され、手書き入力されたデータは同様にウインドウ表示領域1461bとして表示される。手書き入力されたデータは同様にウインドウ表示領域1461bとして表示される。この表示領域はデータ処理(手続き文字は文字認識処理すること)によりウインドウ表示領域1461cと一体化される。

【0411】手書き文字を入力するため、本発明の表示パネルは(図147)に示す構造となっている液晶層353として、PD液晶を用いている。PD液晶は固体であるため、液晶層353を押圧しても変形しないし、また、表示状態が変化することもない。液晶層353に接して(図148)に示すようにストライプ状の対向電極355が形成されている。ストライプ状対向電極355は液晶層353の対向電極となるとともに、ペン1472の位置検出手段としても用いる。透明シート1471の裏面にもストライプ状電極1473が形成されており、対向電極355とストライプ状電極1473とはビ

ーズ1475を介して対面されている。ビーズ1475とは通常(ペンで押圧(圧力を印加)されていない)状態でストライプ状電極1473と対向電極355とを非接触にするためのものである。好ましくは樹脂ビーズを用いる、また、ゴム、スポンジ等の緩衝物を用いてもよい。

【0412】ストライプ状電極1473と対向電極355との間 $t$ は50( $\mu\text{m}$ )以上300( $\mu\text{m}$ )以下とする。またストライプ状電極1473と対向電極355とは直交状態に配置されている。ペン1473により透明シート1471が押圧されるとしたと例えば(図148)のP点)、ストライプ状電極1473cと対向電極355c間に電流が流れる。この電流の大きさ等を測定することによりそのため座標検出を行うことができる。したがって、ペン入力座標位置を計測することができ、この座標位置からビットマップとしての文字入力を行うことができる。

【0413】(図147)の表示パネルは対向基板351を有さないため軽量化を実現できる。また、界面が少なく表面反射がなく光利用効率が高い。好ましくは透明シートの表面に反射防止膜481を形成しておく、また透明シートの上に保護シートを添付して用いることが好ましい。

【0414】(図145)において手書き文字入力は、導電体膜の接点位置により行うとしたがこれに限定するものではなく、圧電方式、電磁方式、導電シート方式、静電あるいは静電誘導方式、メカニカルな接点を用いた方式、光学的に位置を検出する方式等であっても良い。

(実施の形態15) 本発明の表示パネル、表示装置はビデオカメラ等のビューファインダにも用いることができる。以下、まず従来のビューファインダについて説明を行う。

【0415】なお、本明細書では少なくとも発光素子などの光源(光発生手段)と、液晶表示パネルなどの自己発光形でない画像表示装置(光変調手段)を具備し、両者が一体となって構成されたものをビューファインダと呼ぶ。

【0416】また、ビデオカメラとはビデオテープを用いるカメラの他に、FD、MO、MDなどのディスクに映像を記録するカメラ、電子スチルカメラ、デジタルカメラ、固体メモリに記録する電子カメラも該当する。

【0417】ビューファインダの外観形状の一例を(図149)に示す。また、従来のビューファインダの断面の構成を(図150)に示す。1491はボデー、1492は接眼カバー、1502は接眼リングである。ボデー1491には液晶表示パネル11、光源としてのバックライトなどの光源が格納されている。接眼リング1502の内部には、拡大レンズ1503が配置されている。接眼リング1502の挿入度合いの調整により観察者の視力に合わせてピント調整ができる。



【0418】表示パネル11は、液晶層の膜厚が4~5  $\mu\text{m}$ 程度であり、モザイク状の樹脂からなるカラーフィルタを有する。また、TN液晶表示パネルの両側にそれぞれ偏光子349a、検光子349bとして機能する偏光板が配置されている。ビューファインダは取り付け金具1493によりビデオカメラ本体に装着される。

【0419】(図151)に主要要素の斜視図を示す。光源は、内部に蛍光管が配置された蛍光管ボックス1501と、その全面に配置される拡散板31とで構成されている。拡散板31は、蛍光管ボックス1501からの出射光を拡散し輝度が均一な面光源にするために用いる。

【0420】従来のビューファインダの光発生手段としては、棒状の蛍光管を用いる。蛍光管は液晶表示パネルの表示領域の対角長が1インチ程度と小型の場合は直径が2~5mmのものを用いる。液晶表示パネルの表示領域の対角長が1インチ以上の場合は前記蛍光管を複数本用いる場合が多い。蛍光管からは前方及び後方に光が放射される。蛍光管とTN液晶表示パネル11の間には拡散板31を配置する。拡散板31は蛍光管からの光を拡散させ、面光源化するために用いられる。前記拡散板31により面光源が形成され、前記面光源からの光が液晶表示パネル11に入射する。面光源の光拡散面積は液晶表示パネル11の画像表示領域(有効表示領域)と同一もしくはそれ以上である。なお、蛍光管と拡散板31を用いずに面発光源を形成する発光素子もある。通常、平面蛍光ランプと呼ばれるものであり、ウシオ電機(株)等が製造、販売している(たとえば品名、UFU07F852等)。

【0421】以上のようにして、発光素子からの光は拡散板31により散乱され、面光源が形成される。前記面光源からの光は偏光板349aにより直線偏光に変換される。TN液晶表示パネル11は、前記直線偏光の光を、印加された映像信号にもとづき変調する。偏光板349bは変調度合いに応じて光を遮光もしくは透過させる。以上のようにして画像が表示される。表示画像は偏光板349bと観察者間に配置された拡大レンズ1503により拡大して見ることができる。

【0422】ビデオカメラは携帯性、操作性の点からコンパクト・軽量であることが要求される。そのため、ビューファインダ用ディスプレイとして、液晶表示パネルが導入されつつある。ところが、現状では液晶表示パネルを用いたビューファインダの消費電力はかなり大きい。

【0423】例えば、有効表示領域が0.5インチTN液晶表示パネルを用いたビューファインダの消費電力は、TN液晶表示パネル11とその駆動回路が0.3W、光源が約0.4Wを消費し、計0.7Wという例がある。ビデオカメラは、コンパクト性および軽量性を確保するために、バッテリー(電池)の容量が限られてい

る。ビューファインダの消費電力が大きい場合には、連続使用時間が短くなるので大きな問題となる。近年、特にビデオカメラの小型化が要望され、それに伴い、積載できるバッテリー容量も限られてきており、ますますビューファインダの低消費電力化の実現は不可欠となりつつある。

【0424】また、蛍光管および反射板からなる蛍光管ボックス1501は、輝度むらの少ない面光源にする必要がある。そこで、TN液晶表示パネル11と蛍光管間に拡散板31を配置する。光拡散度の低い拡散板31を用いると、蛍光管の発光パターンが現れ、それが液晶表示パネル11の表示領域を通して見え、表示品位を低下させる。そのため、拡散板31は拡散度の高いものを用いるが、一般に拡散度を高くすると拡散板31の光透過率が低下する。また、拡散板を出射する光のうち観察者の眼に到達する光束量が低下し、光利用率が低下する。

【0425】発光素子の大きさも課題である。面光源を得るためには少なくとも発光面積は液晶表示パネル11の有効表示領域の面積よりも大きい必要がある。したがって、当然のことながら大きいものとなる。また、蛍光ランプの入力電圧が高いことも課題である。通常5V程度の直流電圧をインバータおよび昇圧コイルを用いて100~200Vの交流電圧にして用いる必要がある。前記インバータ、昇圧コイルの総合電力効率8.0%程度しかなく、ここでも電力損失が発生する。もちろん、昇圧コイルも大きく、相当の体積を必要とする。一例として、ウシオ電機(株)の0.7インチ液晶表示パネル用平面蛍光ランプと昇圧コイルとを組み合わせたモジュールサイズ(品名UFU07F852)では幅22.7mm、高さ22.8mm、奥行き11.3mmもあり、また、ガラス製であるため重量も重い。また高い交流電圧を用いるため不要な放射も大きく、液晶表示パネルにビート障害をひきおこす。さらに蛍光管(冷陰極方式のもの)は暗黒状態では点灯しない、気温が低いと点灯しないという課題もある。

【0426】本発明の目的は従来の例陰極方式の蛍光管の課題を解決する発光素子、低消費電力、小型、軽量のビューファインダおよびそれを用いたビデオカメラなどを提供することである。

【0427】(図156)は本発明のビューファインダの断面図である。(図156)のビューファインダは本発明の反射型の表示パネル11を用いている。特にPD液晶表示パネルを用いることが好ましい。表示パネル11の出射面には凸レンズ1521が光結合層122を介して接着されている。光結合層122は凸レンズ1521と表示パネル11間の界面を低減し、光利用効率を向上させかつ、不要なハレーションの発生を防止する。

【0428】凸レンズの斜め上方には蛍光管あるいは白色LED121等の発光素子が配置されている。発光素子121から放射された光263aは(図154)に示

すように凸レンズ1521により狭指向性の光263bとなり、表示パネル11の反射電極に $\theta$ の角度となり入射する。液晶層353が透明状態の時は反射し反射光263cとなり、また、液晶層353の光変調状態により入射光263bを散乱させる。散乱した光は拡大レンズ1503に入射する。

【0429】凸レンズ1521は液晶層353で変調された光を集光する機能も有する(図154の263dを参照)。そのため表示パネル11の有効径に対して拡大レンズ1503の有効径が小さくてすむ。したがって拡大レンズ1503を小さくすることができビューファインダを低コスト化、および軽量化できる。

【0430】なお、(図154)において表示パネル11はPD液晶表示パネルとして説明したがこれに限定するものではなく、TN液晶表示パネルのように偏光方式の表示パネルを用いてもよい。

【0431】また(図154)において、凸レンズを表示パネル11に取り付けるとしたが、これに限定するものではなく、(図155(a))に示すように、表示パネル11の入射型の両凸レンズを配置してもよく、(図155(b))に示すように平凸レンズの平面部を光源121側に向けて配置してもよい。また(図155(c))のようにフレネルレンズでもよく、また(図155(d))のように凸レンズの一部を用いてもよい。その他、回折現象を用いて表示パネル11に光を入射させてもよい。

【0432】本発明のビューファインダは(図157)に示すように拡大レンズ1503と表示パネル11間の距離を短くすることができる。つまりビューファインダを使用しない時は(図157)の状態にしてコンパクトにすることができる。また(図156)のように使用状態にすると筐体1491に取り付けられたセンサにより自動的に表示パネル11に電源が印加されるように構成されている。

【0433】このような構成を実現するには、筐体を1491aと1491bの2つの分離し、筐体1491aに拡大レンズ1503等を配置し、筐体1491bに表示パネル11を配置すればよい。

【0434】(図152)も本発明の反射型の表示パネルを使用したビューファインダの構成図である。(図152)では凸レンズ1521(以後、フロントレンズと呼ぶ)の側面には白色LED等の発光素子121が取り付けられている。フロントレンズ1521は(図154)に説明したように集光機能(光線263dを参照)を有する。また、フロントライトとしての機能を有する。フロントレンズ1521は(図152(b))に示すように表示パネル11の前面に配置され、レンズ1521の側面に発光素子121aと121bが取り付けられている。発光素子121は画像表示に有効な光が通過しない領域(無効領域)に配置する。

【0435】(図153)で示すように発光素子121から放射された光263aは凸レンズ1521の界面で反射し反射光263bとなり、表示パネル11の液晶層353に入射する。また、光263cは直接表示パネル11の液晶層353に入射する。フロントレンズ1521は凸面となっているため光263aが凸面に入射する角度 $\theta$ は大きくなる。そのためほとんどの光が臨界角以上となる全反射して効率より表示パネル11を照明できる。したがって、フロントレンズ1521は照明光学系として機能するとともに集光レンズとして機能する。

【0436】発光素子121は複数配置せずとも1つでもよい。また、点減されることにより容易に表示パネル11の照明輝度を変更できる。点減は白色LEDを用い、流す電流のデューティ比(オンオフ比)を変化させて行う。デューティ比の同期は60Hz以上に行うことが好ましい。また、白色LEDの裏面には放熱板を取り付けることが好ましい。また、フロントレンズ1521はAIRコート処理をほどこしておく。

【0437】(図159)は放物面鏡が形成された透明ブロック1592で0点に配置された点光減121からの光を略平行光に変換し、表示パネル11を照明するものである。表示パネル11は本発明等の透過型のものを使用する。

【0438】放物面鏡は(図160)に示すように焦点0を中心とする凹面鏡であり、焦点0から放射された光を反射面1583で反射させることにより平行光に変換するものである。ただし、本発明の使用するものは完全な放物面鏡に限定するものではなく、だ円面鏡等でもよい、つまり発光源から放射される光を略平行光に変換するものであれば何でもよい。また、発光素子は点光源に限定するものではなく、たとえば細い蛍光管のように線状の光源でもよい。この場合は放物面は2次元状の放物面でもよい。

【0439】(図160)に示すように発光素子が点光源の場合、使用部分1601は斜線部であるこの使用部1601に裏面にA1などの膜を蒸着して反射面1592を形成する。反射面はA1、Agの金属材料の他、誘電体ミラーあるいは回折効果を用いたものでもよい。また、他の部材に反射面1592を形成して取り付けてもよい。

【0440】(図159)に示すように焦点は0点にあるが、このように配置するとビューファインダの大きさが大きくなる。そのため放物面を形成した透明ブロック1592(A)に透明板1591(B)を接続した構成をしている。AとBの部分は一体化成型してもまた分離して形成し、その後、接着してもよい。

【0441】白色LED121から放射された光は透明板1591内を全反射し(反射光263a, 263b, 263c, 263d)放物面鏡(凹面鏡)1583に入射する。入射した光263d狭い指向性の光263eに

変換され、表示パネルに入射し、フィールドレンズ 1581 で集光された拡大レンズ 1503 に入射する。フィールドレンズ 1581 はフロントレンズ 1521 等と同様にポリカーボネート、ゼオネックス、アクリル樹脂、ポリスチレン樹脂等で形成する。透明ブロック 1592 も同様の材料で形成する。中でも透明ブロック 1592 はポリカーボネートで形成する。ポリカーボネートは波長分散が大きい。しかし、照明系に用いるのであれば色ずれの影響は全く問題がない。したがって、屈折率が高いという特性を生かせるポリカーボネート樹脂で形成すべきである。屈折率が高いため、放物面の曲率をゆるくでき、小型化が可能になる。

【0442】なお、反射面 1583 を Al 等の金属薄膜で形成した場合は、酸化を防止するため、表面を UV 樹脂等でコートするか、もしくは SiO<sub>2</sub>、フッ化マグネシウム等でコーティングしておく。

【0443】白色 LED 121 の裏面には放熱板 1593 を配置している。LED 14 の発光効率が悪いので、投入電力の大部分は熱となる。この熱は放物板 1593 に伝達され、効率よく空气中に放熱される。

【0444】白色 LED 121 から出射する光には色むら／輝度ムラがあるため、(図 159) に示すように出射側に拡散シート (拡散板) 31 を配置または形成するとよい。拡散板 31 はフロスト加工したガラス板、チタンなどの拡散粒子を含有する樹脂板あるいはオパールガラスが該当する。また、キモト (株) が発売している拡散シート (ライトアップシリーズ) を用いてもよい。拡散板 31 により色むらがなくなり、また、拡散板 31 の面積が発光領域となるため、拡散板 31 の大きさを変更することにより発光面積を自由に設定することができる。

【0445】拡散板 31 は板状のもの他、樹脂中に拡散剤を添加した接着剤であってもよく、その他、蛍光体を厚く積層したものでもよい。蛍光体は光散乱性が高いからである。拡散部は 31 に半球状に形成することにより指向性が広がり、また表示領域の周辺部まで均一に照明できるので好ましい。この拡散板 (拡散シート) 31 がないと、表示画像に色むらが生じるので配置することは重要である。また白色 LED の色温度は 6500 ケルビン (K) 以上と 9000 (K) とのものをを用いることが好ましい。

【0446】また、白色 LED 121 の光出射側に色フィルタ (図示せず) を配置または形成することにより発光色の色温度を改善することができる。特に発光素子 121 が白色 LED の場合、青色に強いピークの光がでる帯域があり、また、このピークは LED のバラツキが大きい。そのため、表示パネル 11 の表示画像の色温度バラツキが大きくなる。色フィルタを配置することにより、表示画像の色温度のバラツキを少なくすることができる。特に発光素子 121 として白色 LED を用いる場

合、青色光の割合が多いので表示パネル 11 のカラーフィルタの色にあわせて、重点的に対策する。

【0447】なお、色フィルタに添加する色素等を拡散板 31 中に添加すれば、色フィルタは必要でなくなることは言うまでもない。つまり、色素、染料を拡散板に添加したものを拡散板 31 とすればよい。また、色フィルタと誘電体多層膜からなるとして干渉膜フィルタを用いてもよい。

【0448】発光素子の光出射に凸レンズ (図示せず) を取り付けてもよい。このように凸レンズを取り付けることにより狭指向性の発光素子 121 を得ることができる。凸レンズは樹脂レンズ、ガラスレンズのいずれであってもよい。また、凸レンズ形状が凸のみに限定されるものではなく、フレネルレンズ等の板状であっても凸レンズである。つまり集光機能を有するものを凸レンズと呼ぶ。

【0449】(図 159) はチップ形の LED であるが、(図 158) 等に示すように樹脂モールドした LED を発光素子 121 として用いてもよい。(図 158) 等において発光チップは樹脂モールドされており、光出射側は樹脂レンズとなっている。底面は反射板が形成または配置され、側面にも反射板が形成もしくは配置されている。そのためチップからの光はすべて前面に出力され、樹脂レンズで集光される。その他発光素子としてオプトニクス社のルナシリーズ等の発光管を用いてもよい。

【0450】白色 LED 121 がチップタイプの場合、発光領域の直径は 1 (mm) 程度である。放物面が大きい場合、表示パネルの有効表示領域の対角長が長い場合、直径 1 (mm) の対角長では小さい場合がある。つまり表示パネル 11 に入射する光の指向性が狭くなりすぎる。拡大レンズ 1503 の画角設計にもよるが、発光素子 14 の発光領域が小さいと、接眼カバー 1492 から少し眼の位置をはなすと表示画像がみえなくなる。したがって、(図 159) に示すように光出射側に拡散板 31 を配置して、発光面積を大きくするとよい。

【0451】白色 LED 121 は定電流駆動を行う。定電流駆動を行うことにより温度依存による発光輝度変化が小さくなる。また、LED 121 はパルス駆動を行うことにより発光輝度を高くしたまま、消費電力を低減することができる。パルスのデューティ比は 1/2 ~ 1/4 とし、周期は 50 Hz 以上にする。周期が 30 Hz とか低いとフリッカが発生する。

【0452】LED 121 の発光領域の対角長  $d$  (mm) は、表示パネル 11 の有効表示領域の対角長 (観察者が見る画像表示に有効な領域の対角長) を  $m$  (mm) としたとき以下の関係を満足させることが好ましい。

【0453】

【数 26】  $(m/2) \leq d \leq (m/15)$

さらには、以下の関係を満足させることが好ましい。

【0454】

【数27】  $(m/3) \leq d \leq (m/10)$ 

dが小さすぎると、表示パネル11を照明する光の指向性が狭くなりすぎ、観察者が見る表示画像は暗くなりすぎる。一方、dが大きすぎると、表示パネル11を照明する光の指向性が広くなりすぎ表示画像がコントラストが低下する。一例として表示パネル11の有効表示領域の対角長が0.5(インチ)(13(mm))の場合、LEDの発光領域は対角長もしくは、直径は2~3(mm)が適正である。発光領域の大きさはLEDチップの光出射面に拡散シート31をはりつけるもしくは配置することにより、容易に目標にあった大きさを実現できる。

【0455】略平行光とは指向性の狭い光という意味であり、完全な平行光を意味するものではなく、光軸に対し絞りこむ光線であっても広がる光線であってもよい。つまり面光源のように拡散光源でない光という意味で用いている。

【0456】表示パネル11としては、本発明の表示パネルを用いる。表示パネル11はNBモードのPD液晶表示パネルである。したがって、画素が黒表示の場合は液晶層353は透明状態であり、照明263e光はそのまま画素電極354を透過する。一方、画素が白表示の場合は、液晶層353は散乱状態であり、画素に入射した照明光263eは散乱光となる。

【0457】PD液晶表示パネルの場合、入射光の波長依存性と思われるが、R、G、Bの各画素に印加するバイアス電位が異なるという問題がある。つまり、対向電極の電位に対し、3原色の映像信号の電位を個別に調整する必要がある。特に赤色など長波長の光に対してこの程度が大きい。個別のバイアス調整を行わなければ、良好な黒表示を行うことができない。この現象は従来からよく用いられているTN液晶では生じない。

【0458】そのため、3原色の映像信号のうち1つを基準としてバイアス電圧の調整をする必要がある。たとえば、Rの映像信号に対し、V1なるバイアス電圧と印加し、Bの映像信号に対してV2なるバイアス電圧を印加する。このことは3原色がシアン、イエロー、マゼンダの場合も同様である。つまり、映像信号の中心値をR、G、Bごとにと変化させる。

【0459】液晶層353で散乱した光を吸収するため、ボデー1491の内面を黒色あるいは暗色にしておく。ボデー1491で散乱光を吸収するためである。表示パネル11の無効領域(画像表示に有効な光が通過しない領域部分)に黒塗料を塗布しておくことは有効である。

【0460】液晶層353は画素電極354に印加された電圧の強弱にもとづいて入射光を散乱もしくは透過させる。透過した光は拡大レンズを通過して観察者の眼21に到達する。

【0461】ビューファインダでは観察者がみる範囲は接眼ゴム等により固定されているため、ごく狭い範囲である。したがって狭指向性の光で表示パネル11を照明しても十分な視野角(視野範囲)を実現できる。そのため光源14の消費電力を大幅に削減できる。一例として0.5(インチ)の表示パネル11を用いたビューファインダにおいて、面光源方式では光源の消費電力は0.3~0.35(W)必要であったが、本発明のビューファインダでは0.02~0.04(W)で同一の表示画像の明るさを実現することができた。

【0462】観察者は眼21を接眼ゴム1492で固定して表示画像をみる。ヒントの調整は接眼リング1502を移動させて行う。また、(図156)に示すような収縮機構を採用してもよい。

【0463】さらにビューファインダの奥ゆきを短くするには、(図161)に示すように透明板1591を薄くして、透明板1591内で多重全反射させればよい。この場合は透明ブロック1592は凹面とするよりも(図161)に示すように平面状とした方が良好な結果が得られる場合が多い、なお、フィールドレンズ1581は必ず必要なものではない。しかし、ないと拡大レンズ1503の直径が大きくなる。

【0464】また(図162)に示すように表示パネル11の出射側に透明ブロック1621を配置してもよい。反射面1583b部が(図159)のフィールドレンズ1581として機能する。表示パネル11を出射した光は263bはミラー1582で反射し、この反射光263cは反射面1583bに入射し、集光光263dとなって拡大レンズ1503に入射する。

【0465】(図158)は透明光学系を透明ブロック1592とせず、凹面1583とした実施例である。また、透明板1591を採用せず、ミラー1582aで反射させてビューファインダの全長を短くしている。他の動作、構成等は(図159)と同様であるので説明を省略する。

【0466】なお、発光素子121は1つに限定するものではなく、(図163)に示すように複数であってもよい。発光素子121aから出射した光263aミラー1582aで反射し、反射した光263bは放物面1583aに入射して略平行光の光263cに変換されて表示パネル11を照明する。一方、発光素子121bから出射された光263dはミラー1582bで反射し、反射した光263eは放物面1583bに入射して略平行光の光263fに変換されて表示パネル11を照明する。このように、2つ以上の発光素子を用いることによりビューファインダの視野角は拡大する。

【0467】また、(図164)に示すように、凸レンズ1651の代わりに凹面鏡を用いてもよい。バックライト1501等から放射された光263aは表示パネル11を透過し、凹面鏡1641bで集光される。凹面鏡

1641bを反射した光256bは凹面鏡1641aで方向を曲げられ反射光263cとなる。凹面鏡1641aの位置を変化させることによりピント調整を行うことができる。

【0468】凹面鏡1641は画像拡大機能を持つ。凹面鏡のかわりに凸面鏡を用いてもよい。もしくは凹面鏡と凸面鏡を組み合わせることで光学系を構成してもよい。

【0469】表示パネル11が反射型の場合、あるいは(図100)のように半透過型の場合は、(図165)に示すように、表示パネル11の全面からランプ121の光で照明してよい。ランプ121からの光は照明レンズ1651で略平行光にし、この略平行光により表示パネル11を証明する。(図165)の構成を採用することにより表示画像を明るくすることができる。

【0470】(図166)は本発明のビューファインダをビデオカメラ本体1662内に組みこんだビデオカメラの斜視図である。ビデオカメラ本体1662には撮影レンズ1661が取り付けられている。また、直視モニターとして本発明の表示パネル11が取り付けられている。表示パネル11は格納部1663に格納される。

【0471】(図104)(図166)などに示す本発明の表示装置などは、情報化時代にマッチするようにネットワークに対応するように構成されている。(図169)はその説明図である。ネットワークは電力ケーブル1696に情報ケーブル1697を併設した構成となっている。電力ケーブル1696には変圧器1698、電力計1696を介して機器用の電力が供給される。一方、情報ケーブル1697には電話1961外部との情報接続手段を介してデータ接続できるように構成されている。

【0472】ネットワークは宅内を張り巡らされており、各部屋にはコンセントパネル1694がネットワークへの入出力部として配置されている。このコンセントパネル1694にアンテナから入力したテレビ信号をデジタル化して出力するデジタルチューナ1693、テレビ/モニターなどの本発明の表示装置1692が接続される。各機器は情報ケーブル1697を介してデジタルデータあるいはアナログデータ、制御データを入出力する。信号が映像信号などの場合はHDブランキング、VDブランキング時間に表示パネルの画素数、種類、特殊制御コードなどを伝送するように制御される。また、送受信する映像データはJPEGあるいはMPEG2のエンコード、デコード処理をして伝送することが好ましい。またデータは誤差分散方式を用いることが好ましい。

【0473】(図171)は本発明の表示パネル、装置あるいはシステムのコンセント1711の説明図である。コンセント1711は電源コンセントと情報コンセントとを一体化している。一体化とはモールドすること、ねじなどを用いて一つの部材に取り付けること、接

着剤などを用いて一つにすること、機械的にかしめて一つにすることなどが例示される。(図171(a))は100Vあるいは200V電源の電力ピン1712とステレオピンジャックのような形状に構成された情報ピン1714を一体化した構成であり、(図171(b))は(図171(a))の構成に加えて接地ピン(アースピン)1717を配置したものである。

【0474】コンセント1711の無理なコンセントの引き抜き、無理な挿入により、情報ピン1714が破損することを防止するため、コンセントには2つの保持ピン1713が取り付けられている。また、情報ピン1714の長さは電力ピン1712よりも短く形成されている(図171(c))参照。このように構成することによりコンセントが傾いても、あるいは無理な圧力が印加されても、コードを引っ張られて引き抜かれても破損などすることがない。

【0475】また、(図171)に示すようにコンセントに段差部1719を形成し、この段差部1719をソケット(メス)1753に形成した穴(図示せず)の丁度挿入できるようにしておけば保持ピン1713を形成しなくともよい。また、保持ピン1713などの保持部(固定部)はパネル1694に形成してもよい。また、DINコネクタ状に構成してもよい。その他、ミニMDRコネクタ状、あるいはアンフェノールコネクタ状に構成してもよい。

【0476】情報ピン1714は同軸ケーブルとの接続を想定して2端子(2接点)としているが、これに限定するものではなく、3端子(3接点)以上に構成してもよい。また、同軸ケーブルに限定するものではなく、ツイストペア線でもよく、その他IEEE1394の端子としてもよい。また、光ファイバーケーブルでもよい。その他、RS232C、セントロニクス仕様、USB仕様であってもよい。また、電話回線、パネルリンクなどのTMD5仕様、LVDS仕様の差動信号線、ISDN回線、モデムにより信号多重された信号線であってもよい。各仕様に合わせたコンセント1711形状にする。電線は亜鉛メッキ銅線、アルミ覆銅より線、鋼心アルミ合金より線などでもよい。また、必要に応じて、バリスタ、ZNR、サージアブソーバ、避雷器を付加しておく

【0477】情報ピン1714を用いない構成も考えられる。例えば、(図175)に示すようにコンセント1711に赤外線LED1751を埋め込んだ構成である。パネル1694のソケット(メス)1753には受光部としてのPINホトダイオード1756を取り付ける。もちろんコンセント1711にPINホトダイオードを取り付け、ソケット(メス)1753にLEDを取り付ける構成でもよい。情報ケーブル1697と機器とのデータの入出力は、LED1751とPINホトダイオード1756などの光発光/受光素子を介して行う。

以上のように光発光受光素子を用いれば物理的なピンは必要でない。したがって、情報ピンとはコンセントと一体化されたデータ送信あるいは受信部の意味に解釈すべきである。また、PINホトダイオードはホトトランジスタ、アバランシュホトダイオードなどの他のホトセンサでもよい。データの入出力をするためにはコンセント1711に受光素子と発光素子とを具備させ、またパネルに1694に発光素子と受光素子とを具備させればよい。

【0478】その他、データの送受信はホトセンサに限定するものではなく、リレーなどメカニカルにデータを送受信するもの、あるいは電磁結合によりデータを送受信するもの、モデムなどを使用して音響で送受信するものでもよい。したがって、情報ケーブル1697は電気を伝達する配線の他、光ファイバケーブル、マイクロ波などを伝達する導波管、音響伝達管でもよい。

【0479】なお、LEDは半導体レーザーでもよい。また、半導体レーザーで直接に、情報ケーブル1697としての光ファイバケーブルに光を入力する構成も考えられる。また、パネル1694のソケット1753には電力PINを挿入する穴1764および保持ピンを挿入する穴1755が設けられていることは言うまでもない。パネル1694は取り付け穴1752で建築部材にねじで取り付けられている。

【0480】また、情報ピン1714を使用しない場合は、(図171(d))に示すように変換プラグ1716を電力ピン1712に接続して使用する。変換プラグ1716には延長電力ピン1715が取り付けられており、変換プラグ1716を接続することにより、電力ピン1712と延長電力ピン1715が接続される。

【0481】情報ケーブル1697と電力ケーブル1696が一体化される場合は(図170)のように構成される。このように一体化されたケーブルをネットケーブル1703と呼ぶ。ネットケーブル1703の一端は被覆が剥がされ、銅線1702は電力ピン1712と接続され、情報ケーブル1697には情報ソケット1701が接続されている。

【0482】(図172)はネットケーブル1703の断面構造を図示している。(図172(a))は情報ケーブル1697と電力ケーブル1696とを一体化被覆1725で一体化したものである。情報ケーブル1697は、芯線1722のポリエチレン、ポリエステルなどの絶縁線1721で取り囲まれており、絶縁線1723の周りを網線からなる外皮線1723が配置されている。外皮線1723の外側はポリエステル、ビニールなどの合成樹脂からなる保護被覆1726で保護されている。これらの形状は架橋ポリエチレン絶縁ビニルシースケーブル状にするとよい。また、電力ケーブル1696と情報ケーブル1697とは、ブチルゴムなどの耐熱性の良好な材料を、キャブタイヤケーブル状に一体化被覆1

725で一体化されている。また、ケーブル全体として架橋ポリエチレン絶縁ビニルシースケーブル状としてもよい。情報ケーブルまたはケーブル全体として、このような構成を取ることににより耐熱性が高くなり、誘電正接が小さくなり、誘電体層が小さくなり、可動性が良好となる。また、ケーブルの絶縁体は酸素指数の高い材料あるいは低ハロゲン材料を用いると良い。難燃性を高くすることができる。

【0483】なお、接地線が必要な場合は接地線も一体化被覆1725で一体化される。また、一体化被覆1725の周囲を網線などで被覆し、シールド効果を発揮させる構造を採用することにより不要輻射が抑制されることは言うまでもない。また、鉄管内に前記一体化被覆1725を配置し、前記鉄管を接地してもよい。

【0484】(図172(b))は情報ケーブル1697と電力ケーブル1696を住友3M社などが商品化している熱収縮性の一体化被覆1725(スミチューブ)で一体化に構成した例である。このように構成すれば、情報ケーブル1697と電力ケーブル1696とを別々に製造できるため製造歩留まりが向上する。

【0485】(図173)は情報ソケット1701とコンセント1711とを接続した状態を示す断面図である。情報ピン1714は前端部1714aと後端部1714bとからなる。また、先端部1714aと後端部1714bとは絶縁部1735で絶縁されている。前端部は接続線1732aと接続され、後端部1732bは接続線1732bと接続されている。接続線は各機器のデータ入出力部と接続されている。情報ピン1714はリン青銅を錫メッキあるいはニッケルメッキしたものを採用し、おれることがないように直径を1mm以上4mm以下にする。

【0486】先端部1714aは情報ソケット1701の内部接続金具1733と電気的に接続が取られる。先端部1714aは内部接続金具1733内の凸部1736で密接できるように構成されており、また、容易に抜けないように凸部1736の形状が設計されている。内部接続金具1734は情報ケーブルの芯線1722と接続されている。

【0487】後端部1732bは情報ソケット1701の外部接続金具1734と接触することにより電気的な接続が取られている。また、外部接続金具1734は情報ケーブルの外皮線1723と接続が取られている。内部接続金具1733と外部接続金具1734とはテフロン樹脂、ポリエチレン樹脂などの誘電率が低くかつ絶縁性の高い絶縁部1735で絶縁されている。情報ケーブルと情報ソケット1701間はスミチューブなどの固定収縮チューブ1731で固定されている。

【0488】なお、(図169)において、情報ケーブル1697と電力ケーブル1696とを並列させてネットワーク化するとしたがこれに限定するものではなく、



電力ケーブルに多重させてデータを伝送してもよい。この場合は情報ケーブル1697を電力ケーブル1696に併設する必要はない。例えば(図174)に示すように情報ケーブル1697のデータを結合装置1741で電力ケーブル1696に多重(もしくは重畳)させればよい。このような装置としては1996年にビジコン(株)が販売したLAN用モデムがある。

【0489】本発明の表示パネル、表示装置等において対向基板351、アレイ基板352はガラス基板、透明セラミック基板、樹脂基板、単結晶シリコン基板、金属基板などの基板を用いるように主として説明してきた。しかし、対向基板351、アレイ基板352は樹脂フィルムなどのフィルムあるいはシートを用いてもよい。たとえば、ポリイミド、PVA、架橋ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエステルシートなどが例示される。また、PD液晶の場合は、液晶層に直接対向電極あるいはTFTを形成してもよい(特開平2-317222号公報を参照)。つまり、アレイ基板または対向基板は構成上必要がない。また、日立製作所が開発しているIPSモード(櫛電極方式)の場合は、対向基板には対向電極は必要がない。

【0490】光変調層353は液晶だけに限定するものではなく、厚み約100ミクロンの9/65/35PLZTあるいは6/65/35PLZTでもよい。また、光変調層353に蛍光体を添加したもの、液晶中にポリマーボール、金属ボールなどを添加したものなどでもよい。

【0491】なお、355、354などの透明電極はITOとして説明したが、これに限定するものではなく、例えばSnO<sub>2</sub>、インジウム、酸化インジウムなどの透明電極でもよい。また、金などの金属薄膜を薄く蒸着したものを採用することもできる。また、有機導電膜、超微粒子分散インキあるいはTORAYが商品化している透明導電性コーティング剤「シントロン」などを用いてもよい。これらは、塗布などすることにより使用する。

【0492】光吸収膜363は、アクリル樹脂などにカーボンなどを添加したもの、六価クロムなどの黒色の金属、塗料、表面に微細な凹凸を形成した薄膜あるいは厚膜もしくは部材、酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化マグネシウム、オパールガラスなどの光拡散物でもよい。また、黒色でなくとも光変調層353が変調する光に対して補色の関係のある染料、顔料などで着色されたものでもよい。また、ホログラムあるいは回折格子801でもよい。

【0493】本発明の実施例では画素電極ごとにTFT、MIM、薄膜ダイオード(TFD)などのスイッチング素子を配置したアクティブマトリックス型として説明してきた。このアクティブマトリックス型もしくはドットマトリックス型とは液晶表示パネルの他、微小ミラーも角度の変化により画像を表示するTI社が開発して

いるDMD(DLP)も含まれる。

【0494】本発明の各実施例の技術的思想は、液晶表示パネル他、EL表示パネル、LED表示パネル、FED(フィールドエミッションディスプレイ)表示パネルにも適用することができる。また、アクティブマトリックス型に限定するものではなく、単純マトリックス型でもよい。単純マトリックス型でもその交点が画素(電極)がありドットマトリックス型表示パネルと見なすことができる。もちろん、単純マトリックスパネルの反射型も本発明の技術的範疇である。その他、8セグメントなどの単純な記号、キャラクタ、シンボルなどを表示する表示パネルにも適用することができることはいうまでもない。これらセグメント電極も画素電極の1つである。

【0495】プラズマアドレス型表示パネルにも本発明の技術的思想は適用できることはいうまでもない。その他、具体的に画素がない光書き込み型表示パネル、熱書き込み型表示パネル、レーザ書き込み型表示パネルにも本発明の技術的思想は適用できる。また、これらを用いた投射型表示装置も構成できるであろう。

【0496】画素の構造も共通電極方式、前段ゲート電極方式のいずれでもよい。その他、画素行(横方向)に沿ってアレイ基板352にITOからなるストライプ状の電極を形成し、画素電極354と前記ストライプ状電極間に蓄積容量を形成してもよい。このように蓄積容量を形成することにより結果的に液晶層353に並列のコンデンサを形成することになり、画素の電圧保持率を向上することができる。低温ポリシリコン、高温ポリシリコンなどで形成したTFT416はオフ電流が大きい。したがって、このストライプ状電極を形成することは極めて有効である。

【0497】また、表示パネルのモード(モードと方式などを区別せずに記載)は、PDモードの他、STNモード、ECBモード、DAPモード、TNモード、強誘電液晶モード、DSM(動的散乱モード)、垂直配向モード、ゲストホストモード、ホメオトロピックモード、スメクチックモード、コレステリックモードなどにも適用することができる。

【0498】本発明の表示パネル/表示装置は、PD液晶表示パネル/PD液晶表示装置に限定するものではなく、TN液晶、コレステリック液晶、強誘電液晶、反強誘電、OCBなどの他の液晶でもよい。その他、PLZT、エレクトロクロミズム、エレクトロルミネッセンス、LEDディスプレイ、ELディスプレイ、プラズマディスプレイ、プラズマアドレッシングのような方式でもよい。

【0499】また、本発明の技術的思想はビデオカメラ、液晶プロジェクター、立体テレビ、プロジェクションテレビ、ビューファインダ、携帯電話のモニター、携帯情報端末およびそのモニター、デジタルカメラおよび

そのモニター、ヘッドマウントディスプレイ、直視モニターディスプレイ、ノートパーソナルコンピュータ、ビデオカメラのモニター、電子スチルカメラのモニター、現金自動引き出し機のモニター、公衆電話のモニター、テレビ電話のモニター、パーソナルコンピュータモニター、液晶腕時計およびその表示部、家庭電器機器の液晶表示モニター、据え置き時計の時刻表示部、ポケットゲーム機器およびそのモニター、表示パネル用バックライトなどにも適用あるいは応用展開できることは言うまでもない。

【0500】本明細書において各図面は理解を容易にまたは／および作図を容易にするため、省略または／および拡大縮小した箇所がある。たとえば(図154)のビューファインダの断面図では接眼カバー1492等を省略している。以上のことは以下の図面に対しても同様である。また、同一番号または、記号等を付した箇所は同一もしくは類似の形態あるいは機能または動作を有する。

【0501】なお、各図面等で説明した内容は特に断りがなくとも、他の実施例等と組みあわせることができる。たとえば、(図35)の光吸収膜16を(図36)、(図38)等の他の表示パネルに適用することができるし、(図36)の光吸収膜363を(図46)の表示パネルに適用することができる。また、(図46)のマイクロレンズ361を有する構成を(図45)のストライプ状画素電極を有する表示パネルに適用することができるし、また、(図61)の反射膜354を有する表示パネルに適用することができる。つまり、本発明書の表示パネルについて各図面および明細書で説明した事項は、個別に説明することなく相互に組み合わせた実施形態の表示パネルを構成できる。

【0502】また、表示パネル11として(図24)、(図35)、(図36)、(図38)、(図40)、(図41)、(図49)、(図94)、(図115)、(図118)、(図97)、(図86)などの本発明書で説明した表示パネルはいずれも用いることができる。

【0503】また、(図1)の表示装置と(図14)表示装置の組み合わせ、(図1)、(図136)、(図147)の表示装置と(図32)の表示装置との組み合わせ、(図1)、(図158)の表示装置と(図143)の表示装置の組み合わせ、あるいはさらに(図145)との組み合わせなど、相互に組みあわせた実施形態の表示装置を構成できる。(図6)、(図22)の駆動回路と(図32)などの表示装置との組み合わせも構成できる。また(図17)の表示装置の構成を(図18)に適用することも考えられる。

【0504】また、(図27)に示す投射型表示装置、(図157)、(図162)、(図164)などで説明するビューファインダのライトバルブとして本発明のいずれの表示パネルでも採用できることは言うまでもな

い。

【0505】当然のことながら、本明細書で記載した事項は、相互に適用することができる。例えば一例としてあげれば、(図147)の透明シート1471、(図144)のエンボス加工シート1443の構造は(図1)、(図86)などの他の本発明の表示装置、表示パネルなどにも適用できる。また、(図141)の光拡散部171の構造、(図124)の光路制御板1242の構成、(図121)の透明板の構成、(図120)の保持部1204光拡散ゲル1201の構成は(図1)などの蛍光管を用いる直視表示装置、ビューファインダ、(図166)のビデオカメラなどにも適用できる。また、(図119)(図116)(図6)(図7)(図8)(図106)(図107)(図25)(図19)の駆動装置、駆動方法は、(図156)のビューファインダ、その他の表示装置にも適用できる。また、(図169)のネットワークシステム、(図171)(図172)(図173)の情報ソケットに関する事項は、(図10)(図32)(図159)などの表示装置、表示パネル、投射型表示装置などにも適用することができる。

【0506】また、(図108)(図97)(図99)(図94)(図93)(図83)の構造は当然のように(図103)などの表示パネルなどにも適用できる。(図101)(図103)の反射部363の構造、(図71)(図68)(図67)(図68)(図61)(図45)(図46)(図43)(図41)(図38)の構造、(図143)のモニター表示部は、(図145)(図167)(図123)(図161)(図162)(図166)などの表示パネル、表示装置、ビューファインダにも適用できる。(図74)のマイクロレンズに関する事項、(図20)等のカラーフィルタに関する事項は(図13)の表示装置、(図86)の表示パネル、(図164)のビューファインダなどの表示装置にも適用できることは言うまでもない。

【0507】(図49)(図54)(図56)のプリズム板に関する事項、(図34)(図29)のバックライトの構成は(図126)(図32)(図27)の表示装置、(図156)のビューファインダなどの表示パネル、表示装置にも適用できる。(図17)の光拡散ドット、(図14)の発光素子の接続方法などに関する構成は(図18)の表示装置にも適用できる。また、(図34)に示す偏光変換板345と、(図35)のバックライト部12および(図176)の指向制御部1243、(図86)の反射膜831、(図38)(図41)の液晶モード、(図49)のプリズム板に関する事項、(図98)の2TFT構成とをすべて採用したあるいは選択して採用した表示装置も構成できることは言うまでもない。つまり、個々の構成を組み合わせたものでもよい。

【0508】また、同一符号、番号あるいは同一名称を記載したものは特にことわりがない場合は同一仕様、内

容、事項あるいは類似仕様、内容、事項もしくは同一または類似の動作を行うものである。

# 【0509】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の表示パネルおよび表示装置は、それぞれの構成に応じて、動画ボケの改善、低コスト化および高輝度化等の効果がある。

## 【図面の簡単な説明】

- 【図1】 本発明の表示装置の断面図である。
- 【図2】 本発明の表示装置の動作の説明図である。
- 【図3】 本発明の表示装置の断面図である。
- 【図4】 本発明の表示装置の動作の説明図である。
- 【図5】 本発明の表示装置の動作の説明図である。
- 【図6】 本発明の表示装置の駆動方法の説明図である。
- 【図7】 本発明の表示装置の駆動回路の説明図である。
- 【図8】 本発明の表示装置の駆動方法の説明図である。
- 【図9】 本発明の表示装置の駆動方法の説明図である。
- 【図10】 本発明の表示装置の断面図である。
- 【図11】 本発明の表示装置の動作の説明図である。
- 【図12】 本発明の表示装置の動作の説明図である。
- 【図13】 本発明の表示装置の一部断面図である。
- 【図14】 本発明の表示装置の説明図である。
- 【図15】 本発明の表示装置の説明図である。
- 【図16】 本発明の表示装置の説明図である。
- 【図17】 本発明の表示装置の説明図である。
- 【図18】 本発明の表示装置の動作の説明図である。
- 【図19】 本発明の表示装置の動作の説明図である。
- 【図20】 本発明の表示パネルの画素構造の説明図である。
- 【図21】 本発明の表示パネルの画素構造の説明図である。
- 【図22】 本発明の表示装置の駆動回路ブロック図である。
- 【図23】 本発明の駆動回路の説明図である。
- 【図24】 本発明の表示パネルの画素構造の説明図である。
- 【図25】 本発明の表示装置の駆動回路ブロック図である。
- 【図26】 本発明の表示装置の説明図である。
- 【図27】 本発明の投射型表示装置の構成図である。
- 【図28】 本発明の表示装置の斜視図である。
- 【図29】 本発明の表示装置の説明図である。
- 【図30】 本発明の表示装置の説明図である。
- 【図31】 本発明の表示装置の説明図である。
- 【図32】 本発明の表示装置の説明図である。
- 【図33】 本発明の表示装置の説明図である。
- 【図34】 本発明の表示装置の構成図である。

- 【図35】 本発明の表示パネルの断面図である。
- 【図36】 本発明の表示パネルの断面図である。
- 【図37】 本発明の表示パネルの説明図である。
- 【図38】 本発明の表示パネルの断面図である。
- 【図39】 本発明の表示パネルの説明図である。
- 【図40】 本発明の表示パネルの説明図である。
- 【図41】 本発明の表示パネルの断面図および平面図である。
- 【図42】 本発明の表示パネルの説明図である。
- 【図43】 本発明の表示パネルの説明図である。
- 【図44】 本発明の表示パネルの説明図である。
- 【図45】 本発明の表示パネルの画素の平面図である。
- 【図46】 本発明の表示パネルの断面図である。
- 【図47】 本発明の表示パネルの断面図である。
- 【図48】 本発明の表示パネルの断面図である。
- 【図49】 本発明の表示装置の断面図である。
- 【図50】 本発明の表示装置の説明図である。
- 【図51】 本発明の表示装置の説明図である。
- 【図52】 本発明の表示装置の説明図である。
- 【図53】 本発明の表示装置の説明図である。
- 【図54】 本発明の表示装置の断面図である。
- 【図55】 本発明の表示装置の説明図である。
- 【図56】 本発明の表示装置の断面図である。
- 【図57】 本発明の表示装置の説明図である。
- 【図58】 本発明の表示装置の説明図である。
- 【図59】 本発明の表示装置の説明図である。
- 【図60】 本発明の表示装置の説明図である。
- 【図61】 本発明の表示パネルの断面図である。
- 【図62】 本発明の表示パネルの説明図である。
- 【図63】 本発明の表示パネルの断面図である。
- 【図64】 本発明の表示パネルの製造方法の説明図である。
- 【図65】 本発明の表示パネルの説明図である。
- 【図66】 本発明の表示パネルの断面図である。
- 【図67】 本発明の表示パネルの断面図である。
- 【図68】 本発明の表示装置の断面図である。
- 【図69】 本発明の表示パネルの説明図である。
- 【図70】 本発明の表示パネルの説明図である。
- 【図71】 本発明の表示パネルの断面図である。
- 【図72】 本発明の表示パネルの説明図である。
- 【図73】 本発明の表示パネルの説明図である。
- 【図74】 本発明の表示パネルの断面図である。
- 【図75】 本発明の表示パネルの説明図である。
- 【図76】 本発明の表示パネルの説明図である。
- 【図77】 本発明の表示パネルの説明図である。
- 【図78】 本発明の表示パネルの説明図である。
- 【図79】 本発明の表示パネルの断面図である。
- 【図80】 本発明の表示パネルの断面図である。
- 【図81】 本発明の表示パネルの説明図である。

【図 8 2】 本発明の表示パネルの説明図である。  
 【図 8 3】 本発明の表示パネルの説明図である。  
 【図 8 4】 本発明の表示パネルの説明図である。  
 【図 8 5】 本発明の表示パネルの説明図である。  
 【図 8 6】 本発明の表示パネルの断面図である。  
 【図 8 7】 本発明の表示パネルの断面図である。  
 【図 8 8】 本発明の表示パネルの断面図である。  
 【図 8 9】 本発明の表示パネルの断面図である。  
 【図 9 0】 本発明の表示パネルの説明図である。  
 【図 9 1】 本発明の表示パネルの断面図である。  
 【図 9 2】 本発明の表示パネルの説明図である。  
 【図 9 3】 本発明の表示パネルの断面図である。  
 【図 9 4】 本発明の表示パネルの断面図である。  
 【図 9 5】 本発明の表示パネルの説明図である。  
 【図 9 6】 本発明の表示パネルの画素の等価回路図である。  
 【図 9 7】 本発明の表示パネルの画素の等価回路図である。  
 【図 9 8】 本発明の表示パネルの画素の等価回路図である。  
 【図 9 9】 本発明の表示パネルの説明図である。  
 【図 1 0 0】 本発明の表示パネルの説明図である。  
 【図 1 0 1】 本発明の表示パネルの断面図である。  
 【図 1 0 2】 本発明の表示パネルの断面図である。  
 【図 1 0 3】 本発明の表示パネルの断面図である。  
 【図 1 0 4】 本発明の表示装置の外観図である。  
 【図 1 0 5】 本発明の表示パネルの平面図である。  
 【図 1 0 6】 本発明の表示装置の駆動方法の説明図である。  
 【図 1 0 7】 本発明の表示装置の駆動方法の説明図である。  
 【図 1 0 8】 本発明の表示装置のドライブ回路尾のブロック図である。  
 【図 1 0 9】 本発明の表示装置のリモート制御装置の説明図である。  
 【図 1 1 0】 本発明の表示装置の説明図である。  
 【図 1 1 1】 本発明の表示装置の説明図である。  
 【図 1 1 2】 本発明の表示装置の説明図である。  
 【図 1 1 3】 本発明の表示装置の説明図である。  
 【図 1 1 4】 本発明の表示装置の説明図である。  
 【図 1 1 5】 本発明の表示パネルの説明図である。  
 【図 1 1 6】 本発明の表示パネルの説明図である。  
 【図 1 1 7】 本発明の表示パネルの説明図である。  
 【図 1 1 8】 本発明の表示パネルの説明図である。  
 【図 1 1 9】 本発明の表示パネルの駆動方法の説明図である。  
 【図 1 2 0】 本発明の表示装置の一部断面図である。  
 【図 1 2 1】 本発明の表示装置の一部断面図である。  
 【図 1 2 2】 本発明の表示装置の説明図である。  
 【図 1 2 3】 本発明の表示装置の説明図である。

【図 1 2 4】 本発明の表示装置の説明図である。  
 【図 1 2 5】 本発明の表示装置の説明図である。  
 【図 1 2 6】 本発明の表示装置の説明図である。  
 【図 1 2 7】 本発明の表示装置の説明図である。  
 【図 1 2 8】 本発明の表示パネルの製造方法の説明図である。  
 【図 1 2 9】 本発明の表示パネルの説明図である。  
 【図 1 3 0】 本発明の表示パネルの説明図である。  
 【図 1 3 1】 本発明の表示パネルの製造方法の説明図である。  
 【図 1 3 2】 本発明の表示パネルの製造装置の説明図である。  
 【図 1 3 3】 本発明の表示パネルの製造装置の説明図である。  
 【図 1 3 4】 本発明の表示パネルの製造装置の説明図である。  
 【図 1 3 5】 本発明の表示パネルの製造装置の説明図である。  
 【図 1 3 6】 本発明の表示装置の外観図である。  
 【図 1 3 7】 本発明の表示装置の説明図である。  
 【図 1 3 8】 本発明の表示装置の説明図である。  
 【図 1 3 9】 本発明の表示装置の説明図である。  
 【図 1 4 0】 本発明の表示装置の説明図である。  
 【図 1 4 1】 本発明の表示装置の説明図である。  
 【図 1 4 2】 本発明の表示装置の説明図である。  
 【図 1 4 3】 本発明の表示装置の説明図である。  
 【図 1 4 4】 本発明の表示装置の断面図である。  
 【図 1 4 5】 本発明の表示装置の説明図である。  
 【図 1 4 6】 本発明の表示装置の説明図である。  
 【図 1 4 7】 本発明の表示装置の説明図である。  
 【図 1 4 8】 本発明の表示装置の説明図である。  
 【図 1 4 9】 ビューファインダの外観図である。  
 【図 1 5 0】 従来のビューファインダの構成図である。  
 【図 1 5 1】 従来のビューファインダの構成図である。  
 【図 1 5 2】 本発明のビューファインダの構成図である。  
 【図 1 5 3】 本発明のビューファインダの説明図である。  
 【図 1 5 4】 本発明のビューファインダの構成図である。  
 【図 1 5 5】 本発明のビューファインダの説明図である。  
 【図 1 5 6】 本発明のビューファインダの構成図である。  
 【図 1 5 7】 本発明のビューファインダの構成図である。  
 【図 1 5 8】 本発明のビューファインダの構成図である。

- 【図159】 本発明のビューファインダの構成図である。  
 【図160】 本発明のビューファインダの説明図である。  
 【図161】 本発明のビューファインダの構成図である。  
 【図162】 本発明のビューファインダの構成図である。  
 【図163】 本発明のビューファインダの構成図である。  
 【図164】 本発明のビューファインダの構成図である。  
 【図165】 本発明のビューファインダの構成図である。  
 【図166】 本発明のビデオカメラの外観図である。  
 【図167】 本発明の表示パネルの断面図である。  
 【図168】 本発明の表示パネルの説明図である。  
 【図169】 本発明の表示装置の説明図である。  
 【図170】 本発明の表示装置の説明図である。  
 【図171】 本発明の表示装置の説明図である。  
 【図172】 本発明の表示装置の説明図である。  
 【図173】 本発明の表示装置の説明図である。  
 【図174】 本発明の表示装置の説明図である。  
 【図175】 本発明の表示装置の説明図である。  
 【図176】 本発明の表示パネルの説明図である。  
 【図177】 本発明の表示パネルの説明図である。

## 【符号の説明】

- 11 液晶表示パネル  
 12 バックライト  
 13 穴  
 14 蛍光管（発光素子）  
 15 導光板  
 16 反射シート（反射板）  
 31 拡散シート（拡散板）  
 32 プリズムシート（プリズム板）  
 61 表示領域  
 62 メモリ  
 63 演算処理回路（MPU）  
 64 乗算器  
 71 ホトセンサ  
 72 光検出部  
 73 オペアンプ  
 74 発振回路  
 75 増幅器  
 76 アノード  
 77 フィラメント（カソード）  
 101 反射シート（反射板）  
 121 LED  
 122 光結合層  
 123 反射シート（反射膜）

- 141 LEDアレイ  
 151 ファイバー  
 161 光拡散部（スモーク板）  
 171 光拡散ドット  
 201 画素  
 221 RGB信号変換ブロック  
 222 Y（イエロー）データ作成ブロック  
 223 ガンマ処理ブロック  
 224 オフセット処理ブロック  
 225 反転処理ブロック  
 226 制御ブロック  
 227 P（紫）データ処理ブロック  
 261 ミラー  
 262 反射鏡  
 263 光線（光路）  
 271 投射レンズ  
 272 フィールドレンズ  
 281 本体  
 282 反射フレネルレンズ（反射型放物面鏡）  
 283 突起（凸部）  
 284 留め部（引っかけ手段）  
 285 ふた  
 286 回転部  
 287 切り替えスイッチ（ターボスイッチ）  
 288 ガンマ切り替えスイッチ（ボタン）  
 291 放物面鏡  
 321 フレネルレンズ  
 341 空間  
 342 バックライトケース  
 343 反射膜（反射ミラー）  
 345 偏光変換板  
 346 位相フィルム  
 347 偏光分離膜  
 348 ミラー  
 349 偏光板（偏光フィルム）  
 351 対向基板  
 352 アレイ基板  
 353 液晶層（光変調層）  
 354 画素電極（画素）  
 355 対向電極  
 356 （樹脂）カラーフィルタ  
 357 誘電体カラーフィルタ  
 361 マイクロレンズ  
 362 マイクロレンズアレイ  
 363 光吸収膜（遮光膜）  
 364 光吸収シート（光吸収板）  
 381 凸部（樹脂凹凸膜）  
 382 ブラックマトリックス（BM）  
 391 液晶分子  
 411 ストライブ状画素電極

412 ストライプ状対向電極  
 413 低誘電体膜 (樹脂ブラックマトリックス)  
 414 ソース信号線  
 415 ゲート信号線  
 417 電気力線  
 451 絶縁膜  
 461 光吸収膜  
 462 開口部  
 463 薄膜トランジスタ (スイッチング素子)  
 471 ガラス基板 (透明基板)  
 481 反射防止膜  
 491 プリズム板 (プリズムシート)  
 521 光吸収部  
 522 はりあわせ板  
 523 樹脂 (透明剤)  
 524 平面板  
 591 支持部  
 592 封止樹脂  
 593 ビーズ  
 611 接続部  
 631 透明樹脂  
 641 膜  
 642 レジスト  
 643 反射膜  
 671 透明導電体 (ITO)  
 741 遮光膜 (光吸収膜)  
 801 回折格子  
 831 反射BM  
 832 光入射部  
 361 カマボコ型マイクロレンズ  
 1041 保持台  
 1042 制御ボタン  
 1043 取り付け部  
 1044 取り付けねじ (取り付けジグ)  
 1045 パネルリンクコネクタ  
 1046 バックライトコネクタ  
 1047 VGAコネクタ  
 1048 電源コネクタ  
 1049 パネルカバー  
 1051 ゲートドライバ回路  
 1052 ソースドライバ回路  
 1081 シフトレジスタ回路  
 1083 ラッチ回路  
 1084 ドライブ回路  
 1085 出力端子  
 1091 静止切り替えスイッチ  
 1092 リモートコントローラ  
 1101 グラフィックボード  
 1102 パーソナルコンピュータ  
 1121 緩衝部材

1122 支持部  
 1141 取り付け溝  
 1142 取り付け部  
 1151 映像入力端子  
 1171 寄生容量  
 1201 光拡散ゲル  
 1202 取り付け部  
 1203 接着剤  
 1204 保持部  
 10 1211 透明板  
 1211 UVコート  
 1221 偏光方向  
 1241 筐体  
 1242 光路制御板  
 1243 指向制御部  
 1271 テロップ画面  
 1281 ガラス基板  
 1282 エキシマレーザヘッド  
 1291 電源配線  
 20 1292 信号線  
 1301 画素コンタクトホール  
 1302 ゲート端子  
 1303 ドレイン端子  
 1304 ソース端子  
 1311 レーザスポット  
 1331 レーザ光  
 1332 ポリゴンミラー  
 1333 第1レンズ  
 1334 第2レンズ  
 30 1341 ミラー  
 1342 スリット状ビーム  
 1351 スリット  
 1352 出射穴  
 1361 四角筐体  
 1381 蛍光ランプ  
 1382 ランプソケット  
 1383 ランプ台  
 1384 回路基板  
 1385 光制御部  
 40 1391 スモーク板  
 1431 タイマースイッチ  
 1432 チューナスイッチ  
 1433 音量スイッチ  
 1434 モニター表示部  
 1441 透明電極  
 1442 リード線  
 1443 封止樹脂  
 1444 エンボス加工シート (板)  
 1445 接着剤  
 50 1451 カメラ本体



105

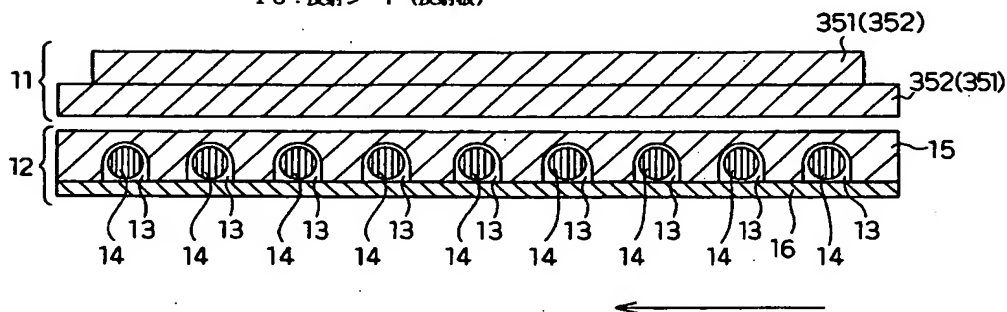
1452 シャッタスイッチ  
 1453 カバー  
 1454 表示切り替えスイッチ  
 1455 モード切り替えスイッチ  
 1461 ウィンドウ表示領域  
 1471 透明シート  
 1472 入力ペン  
 1473 ストライブ電極  
 1474 ビーズ  
 1491 ボデー  
 1492 接眼カバー  
 1493 取り付け金具  
 1501 蛍光管ボックス  
 1502 接眼リング  
 1503 拡大レンズ  
 1521 フロントレンズ  
 1581 フィールドレンズ  
 1582 ミラー  
 1583 放物面鏡  
 1592 透明板  
 1601 放物面形成領域 (使用部)  
 1621 透明ブロック  
 1661 撮影レンズ  
 1662 ビデオカメラ本体  
 1663 格納部  
 1691 電話 (情報装置)  
 1692 表示装置 (テレビ/モニタ)  
 1693 デジタルチューナ  
 1694 コンセントパネル  
 1695 電力計  
 1696 電力ケーブル

106

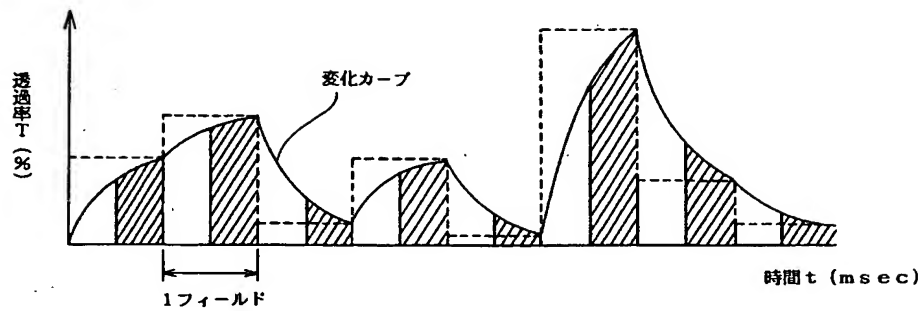
1697 情報ケーブル  
 1701 情報ソケット  
 1702 銅線  
 1703 ネットケーブル  
 1711 コンセント  
 1712 電力ピン  
 1713 保持ピン  
 1714 情報ピン  
 1715 延長電力ピン  
 10 1716 変換プラグ  
 1717 接地ピン  
 1719 段差部  
 1721 絶縁線  
 1722 芯線  
 1723 外皮線  
 1724 保護線  
 1725 一体化被覆  
 1725 保護被覆  
 1731 固定収縮チューブ  
 20 1732 接続線  
 1733 内部接続金具  
 1734 外部接続金具  
 1735 絶縁部  
 1741 結合装置  
 1751 赤外線LED  
 1752 取り付け穴  
 1753 ソケット (メス)  
 1754 電力ピン穴  
 1755 保持ピン穴  
 30 1756 PINホトダイオード

【図1】

11: 液晶表示パネル  
 12: バックライト  
 13: 穴  
 14: 蛍光管 (発光素子)  
 15: 導光板  
 16: 反射シート (反射板)

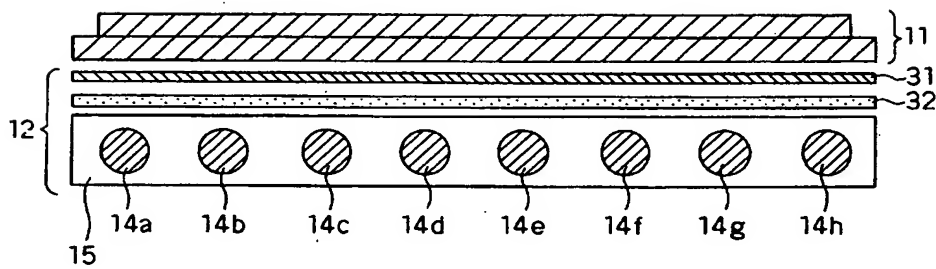


【図2】

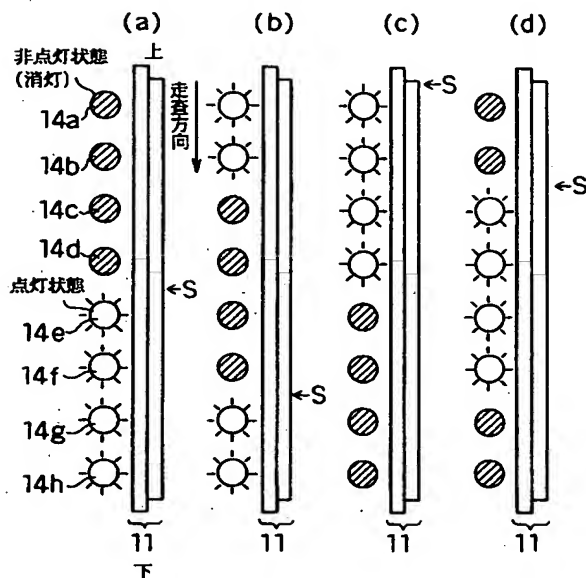


【図3】

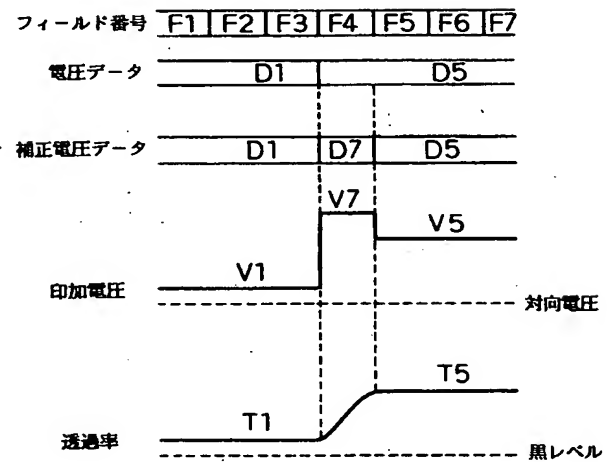
- 31: 拡散シート (拡散板)  
32: プリズムシート (プリズム板)



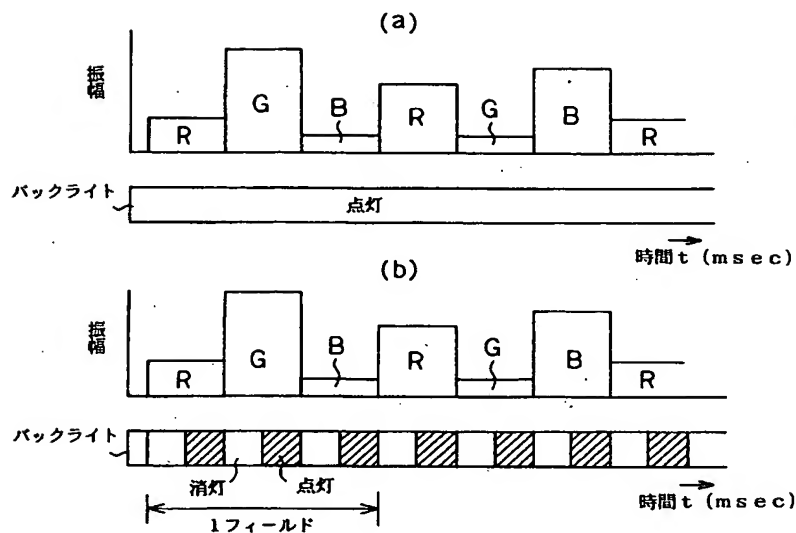
【図4】



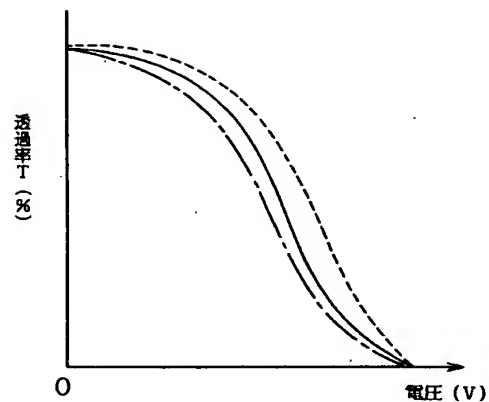
【図9】



【図 5】

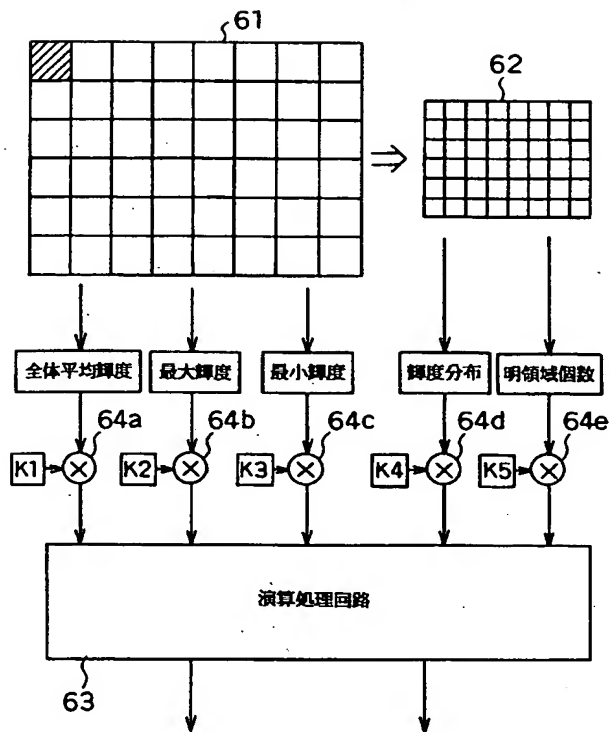


【図 23】

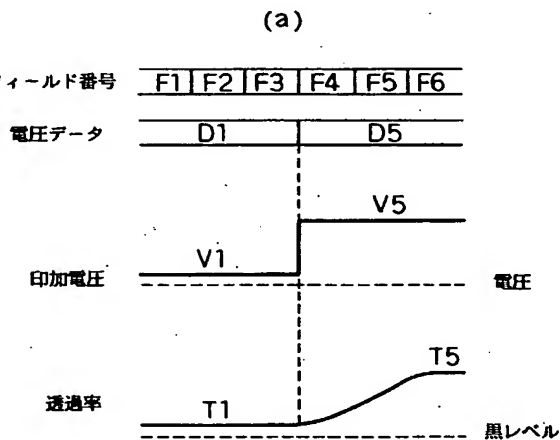


【図 6】

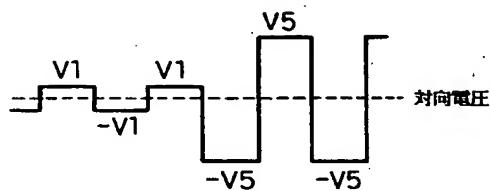
- 61: 表示画面  
62: メモリ  
63: 演算処理回路 (MPU)  
64: 乗算器



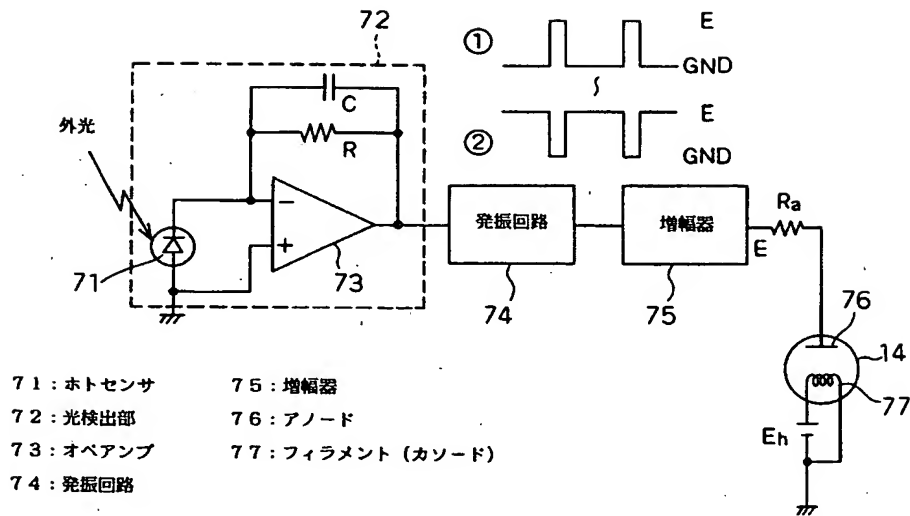
【図 8】



(b)

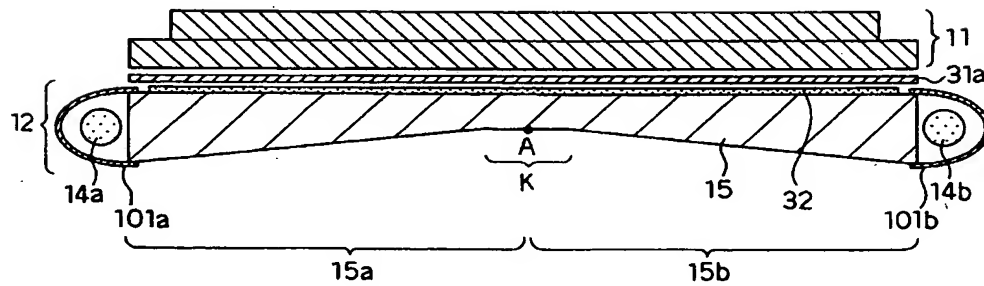


【図 7】



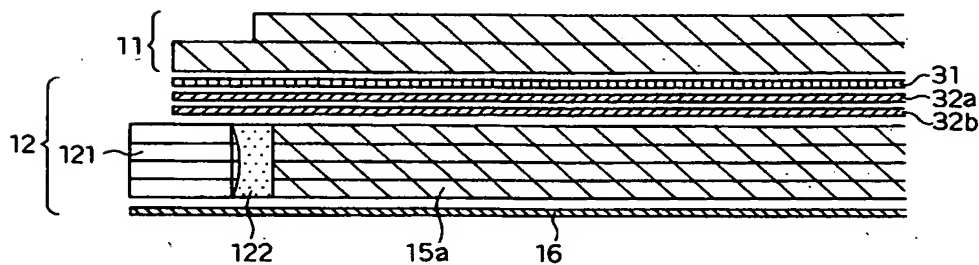
【図 10】

31a: 拡散シート (拡散板)  
101: 反射シート

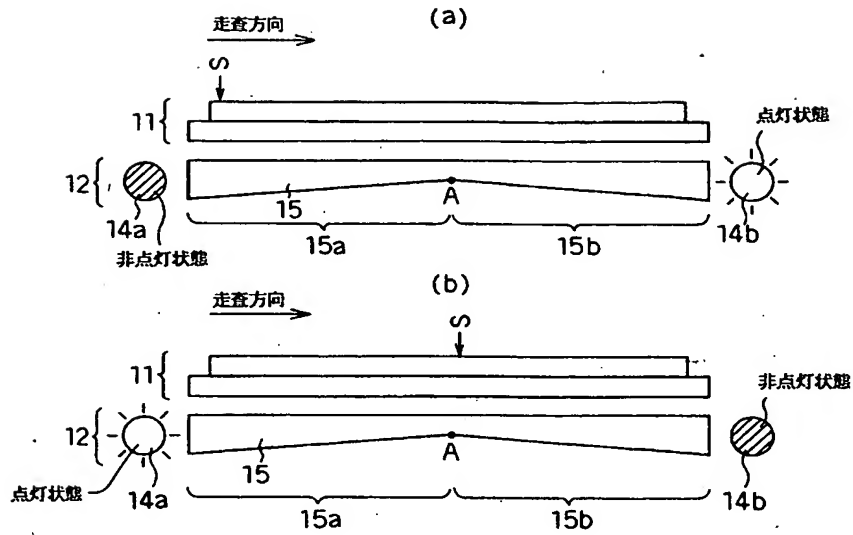


【図 13】

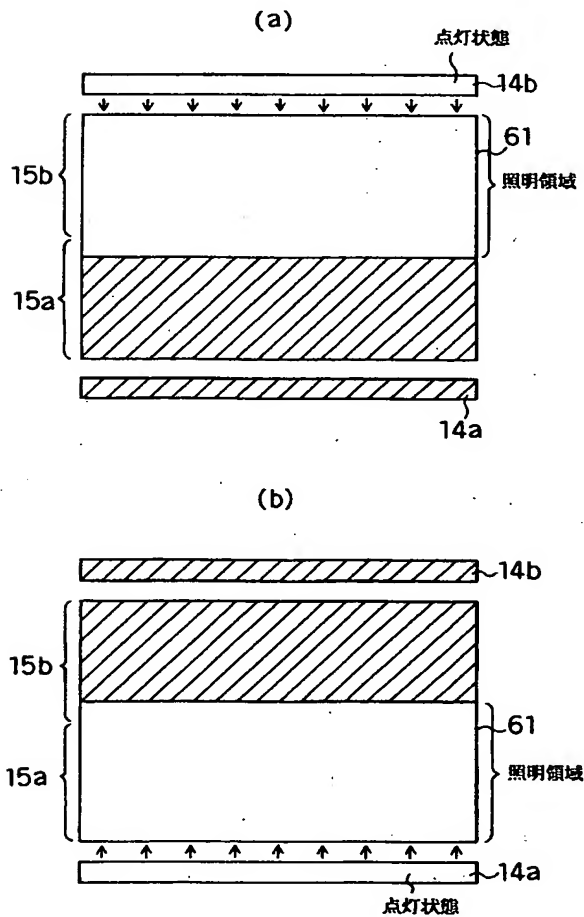
121: LED  
122: 光結合層



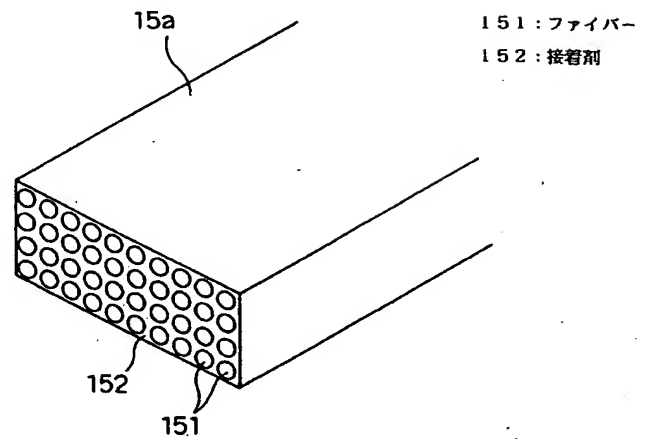
【図 11】



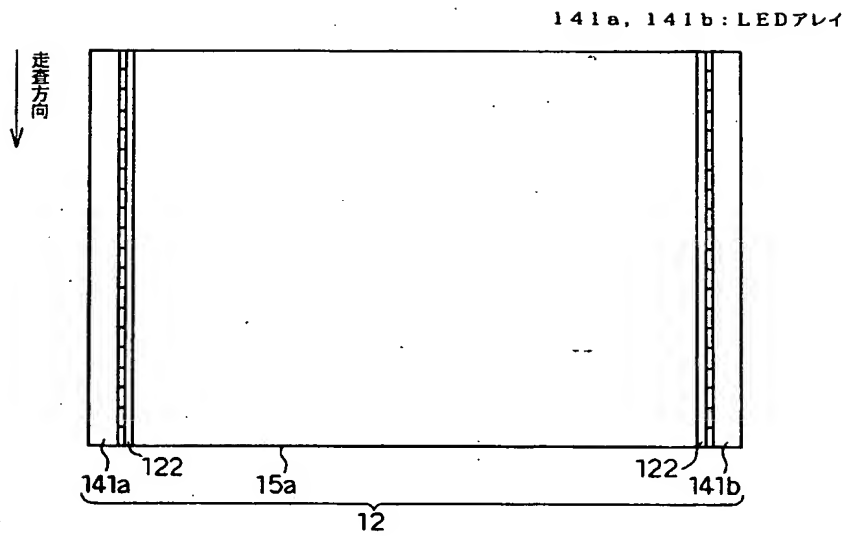
【図 12】



【図 15】

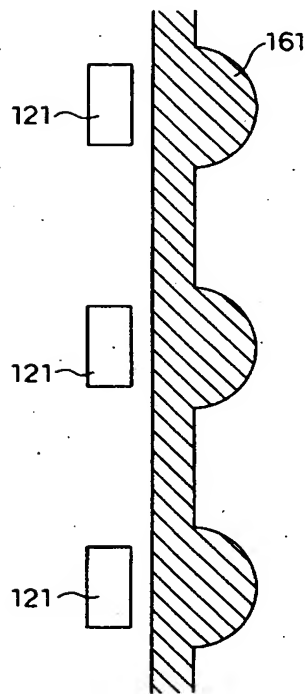


【図14】



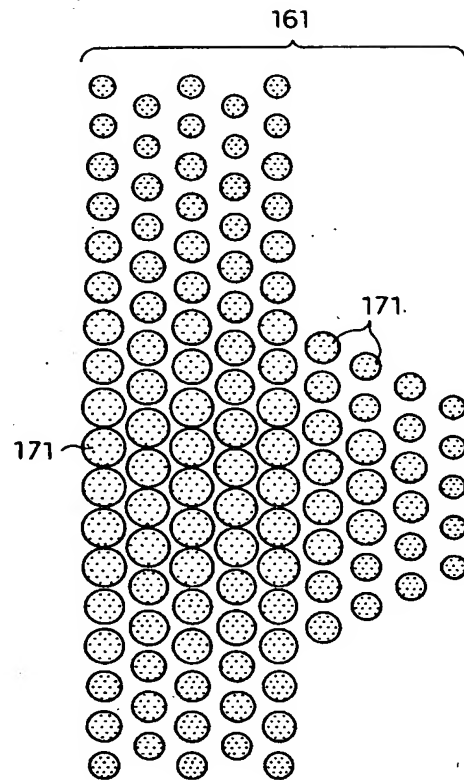
【図16】

161: 光拡散部



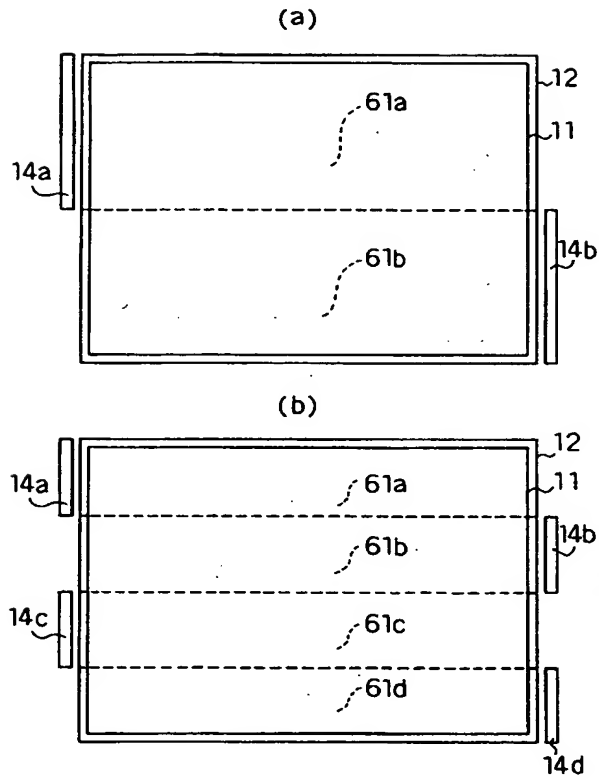
【図17】

171: 光拡散ドット

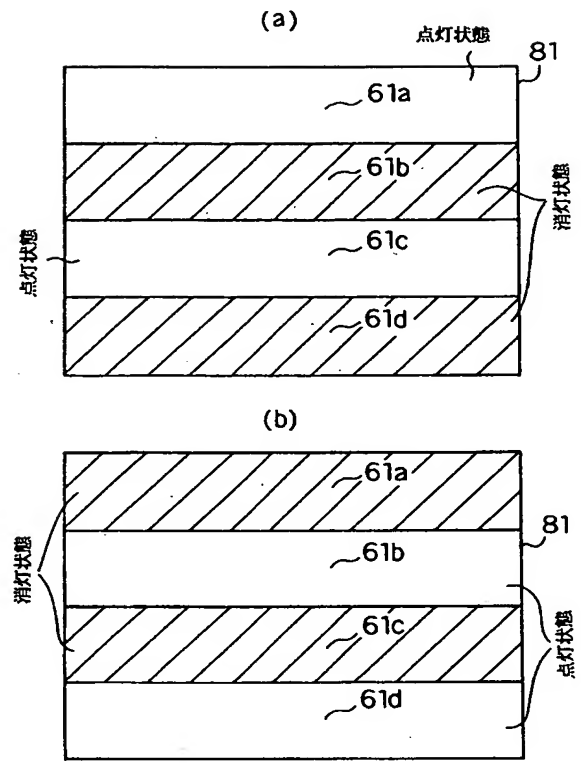




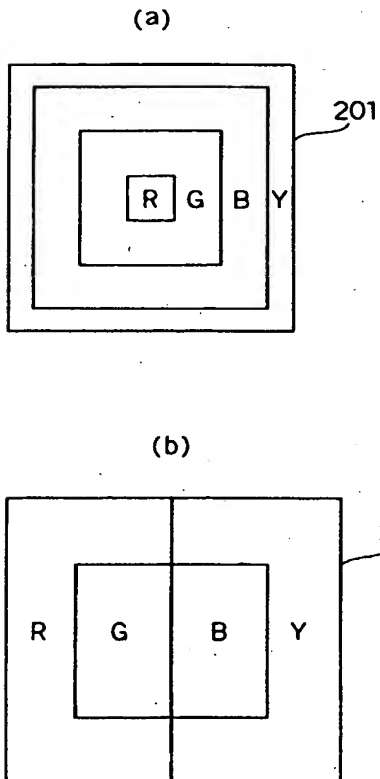
【図 18】



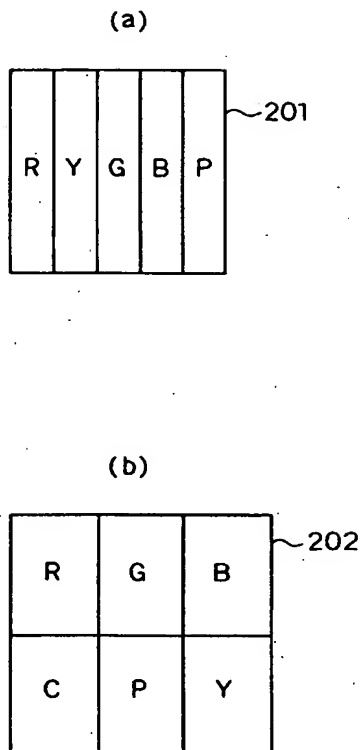
【図 19】



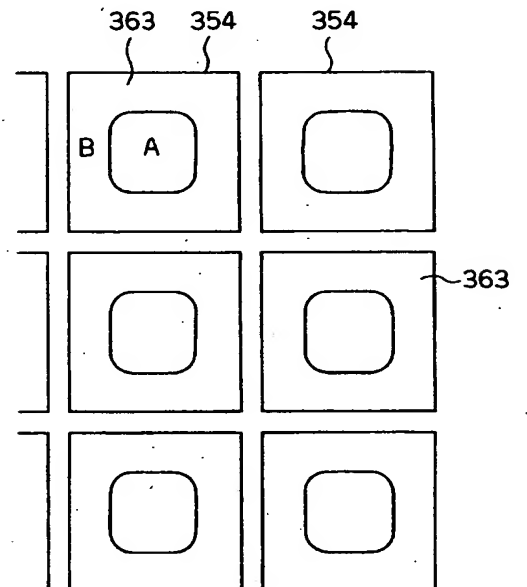
【図 21】



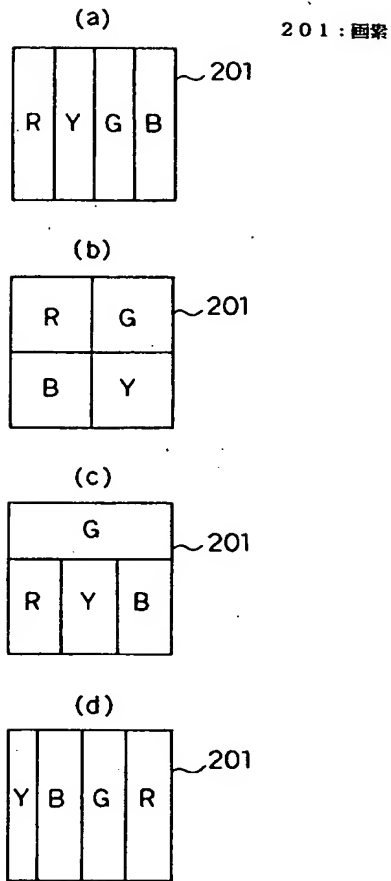
【図 24】



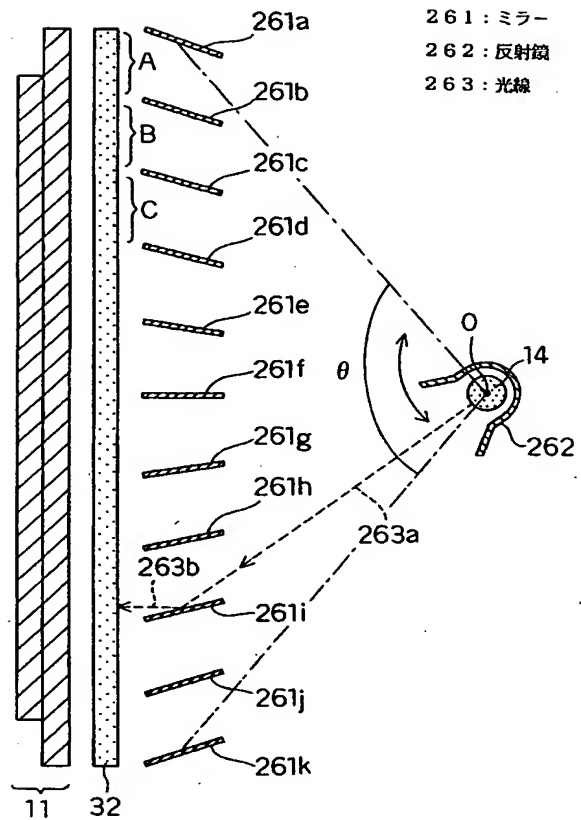
【図 37】



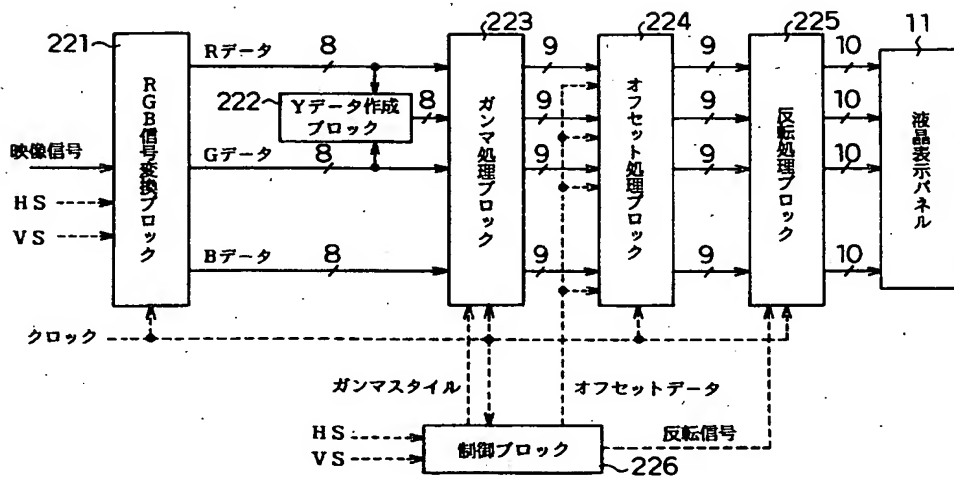
【図 20】



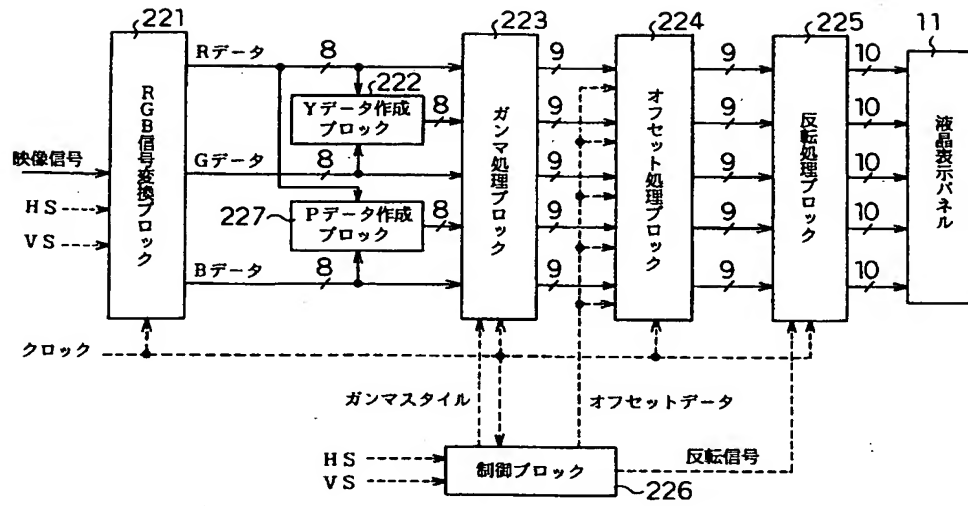
【図 26】



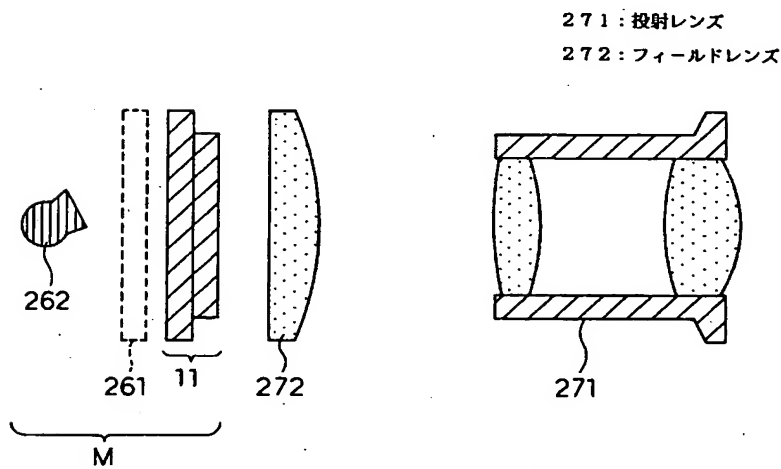
【図 22】



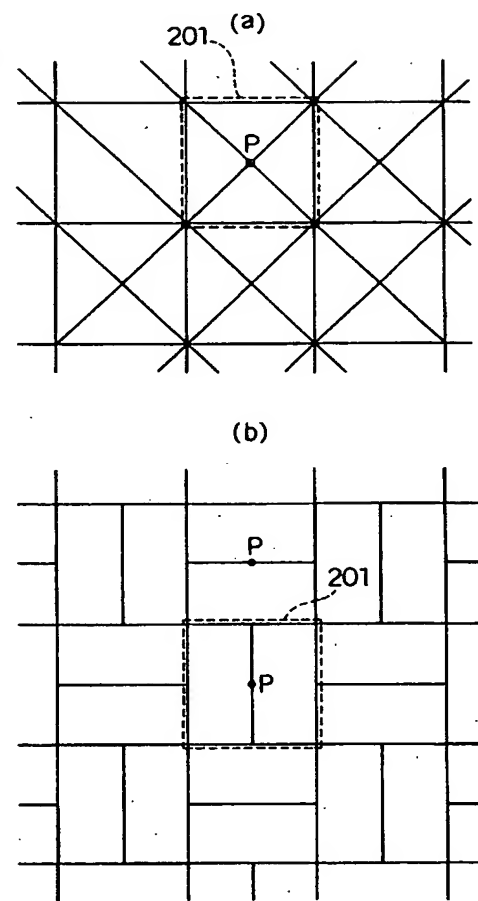
【図25】



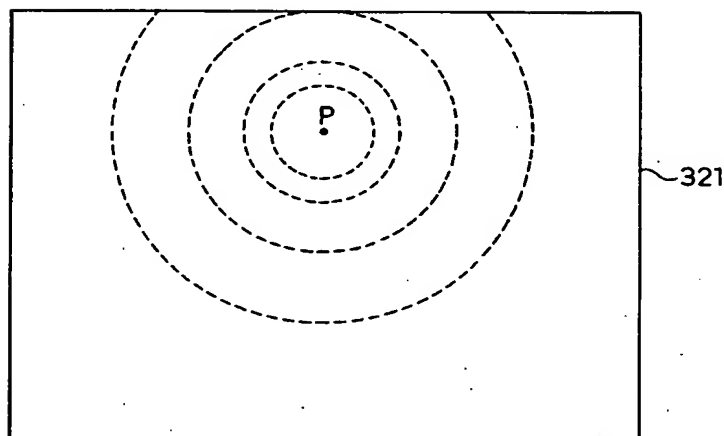
【図27】



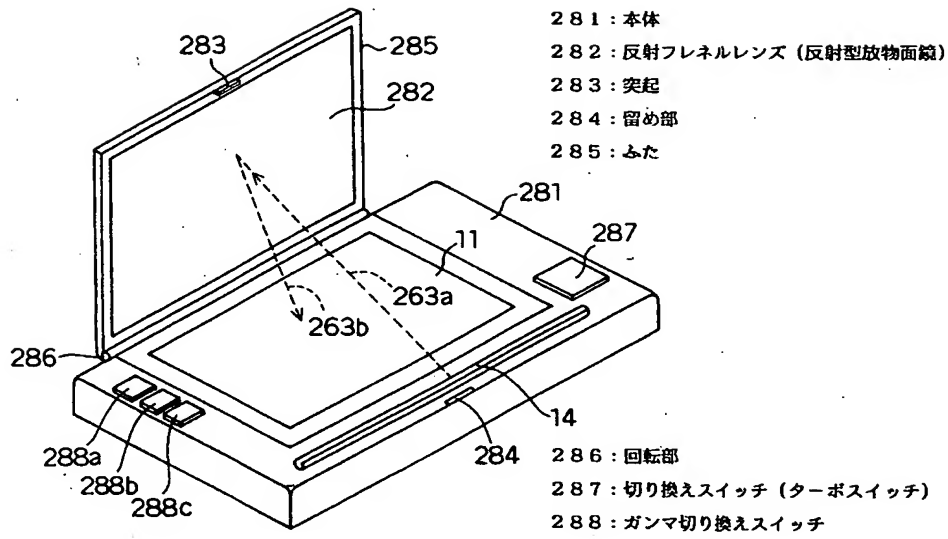
【図40】



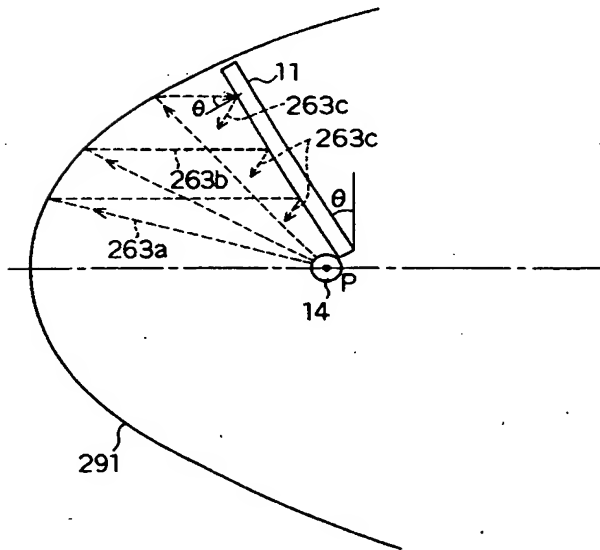
【図33】



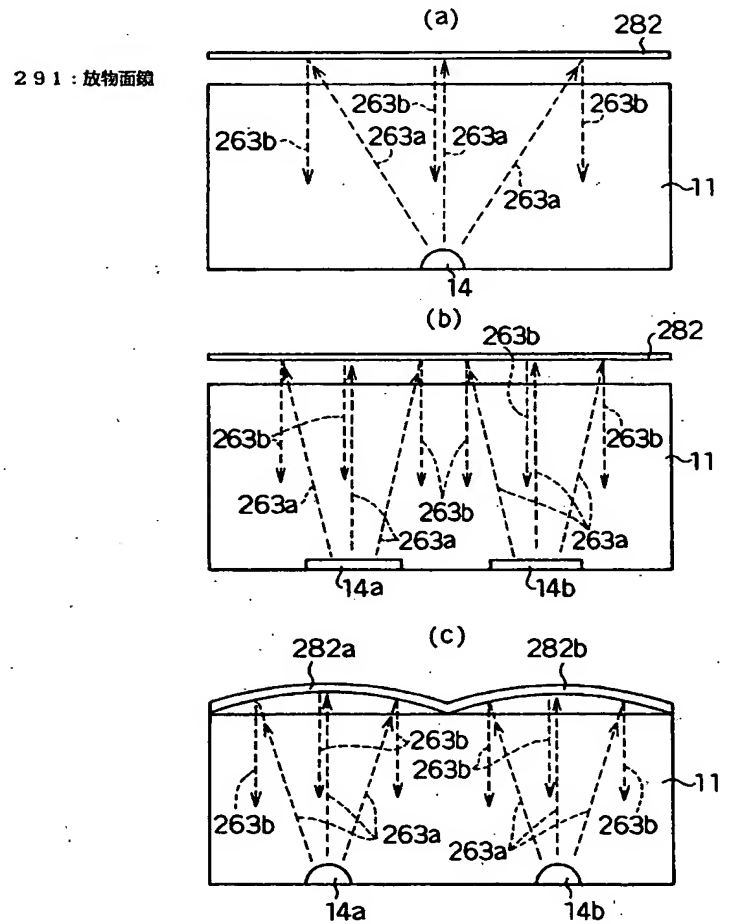
【図 28】



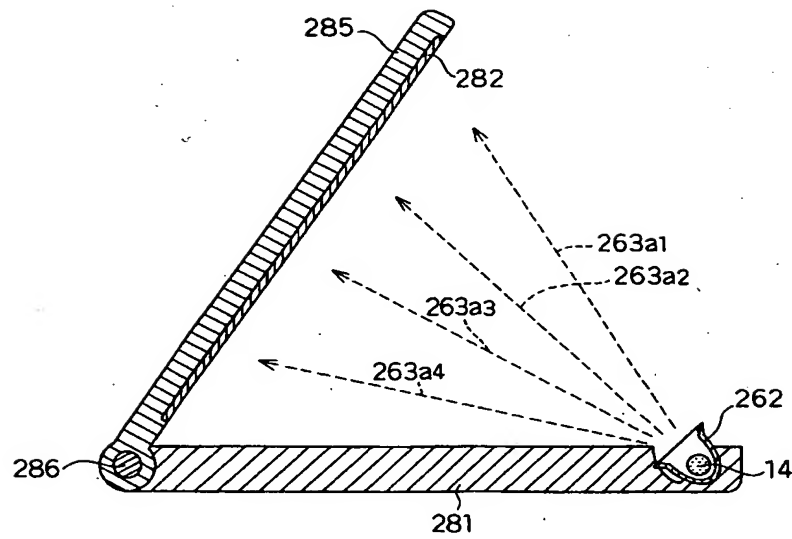
【図 29】



【図 31】

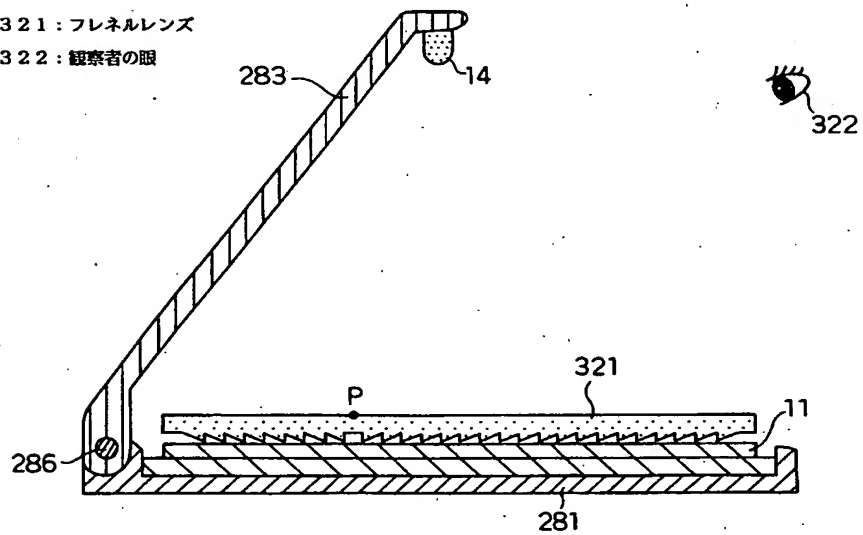


【図 30】

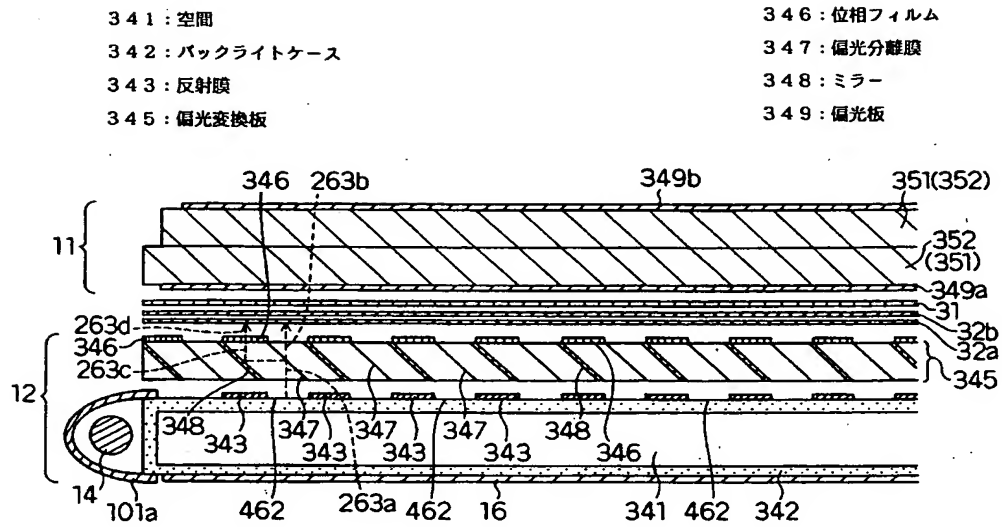


【図 32】

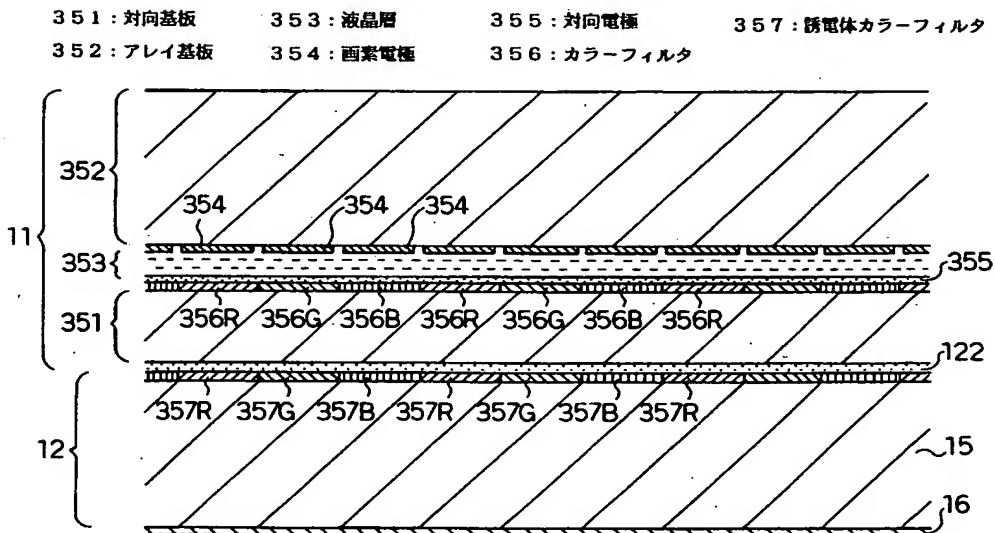
321: フレネルレンズ  
322: 観察者の眼



【図 34】



【図 35】



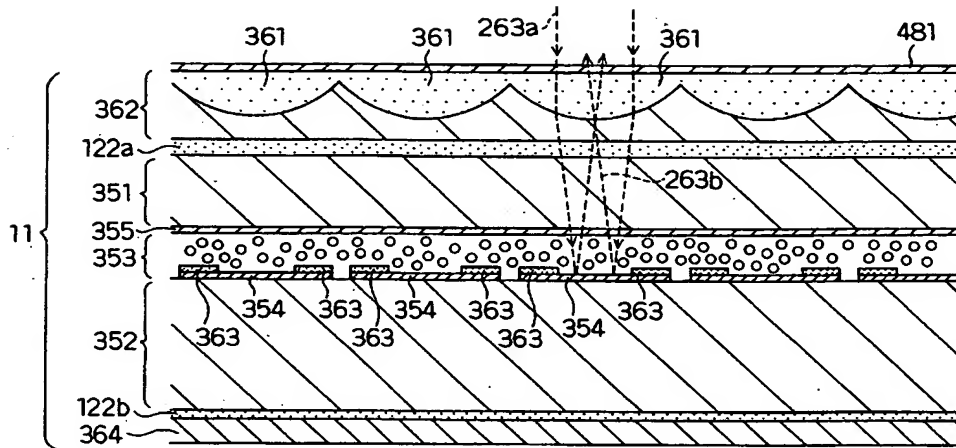
【図36】

361: マイクロレンズ

362: マイクロレンズアレイ

363: 光吸収膜

364: 光吸収シート (光吸収板)

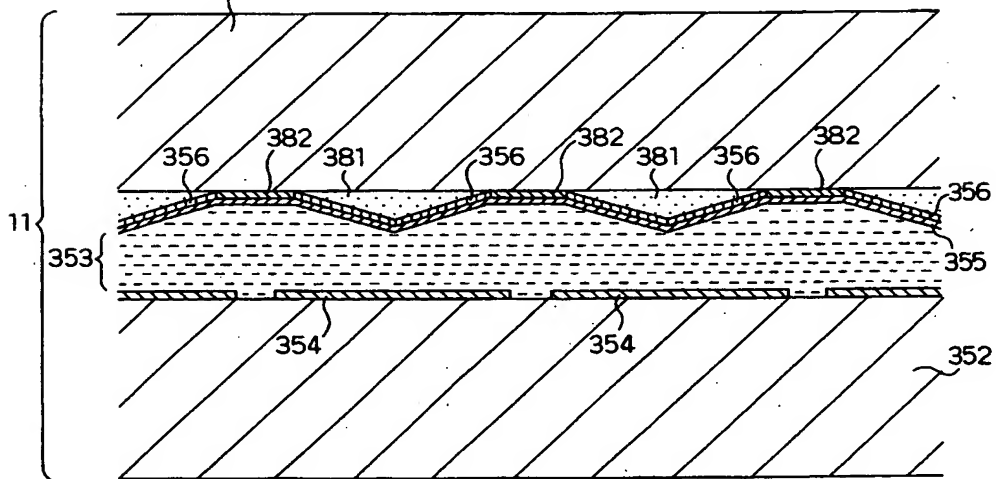


【図38】

351

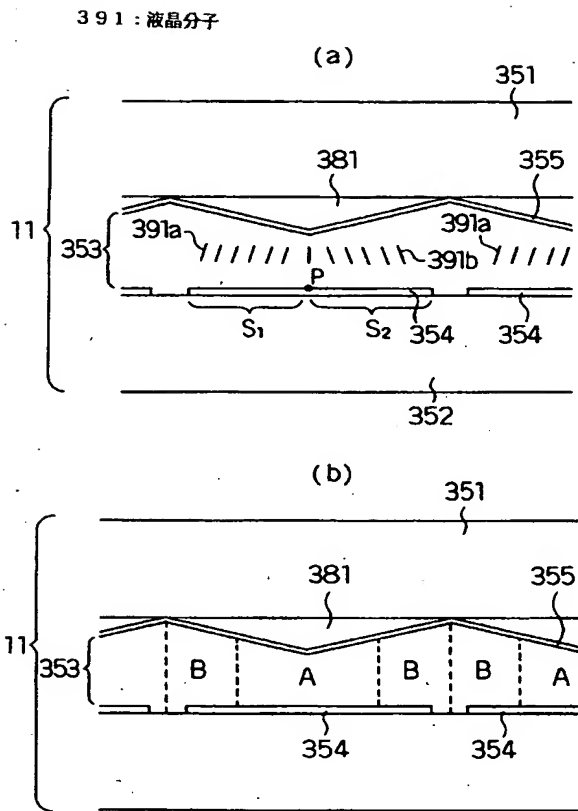
381: 凸部

382: ブラックマトリクス



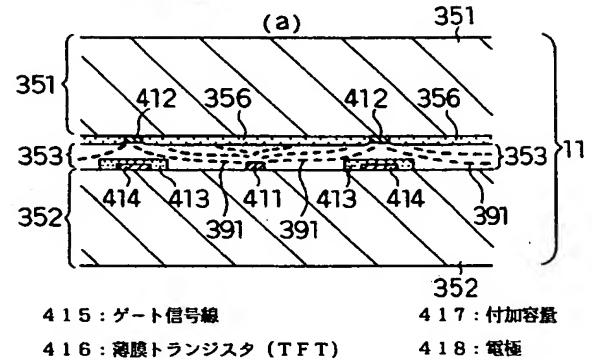


【図 3 9】

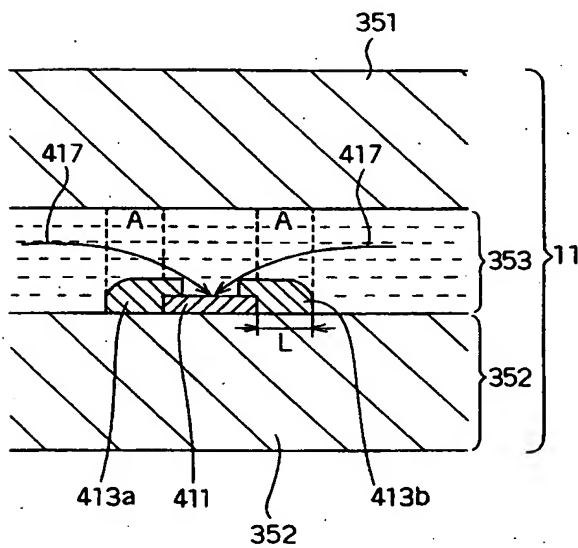


【図 4 1】

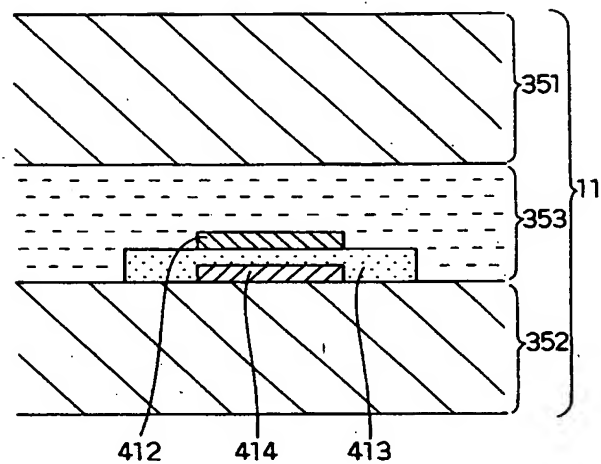
- 411: ストライプ状画素電極  
 412: ストライプ状対向電極  
 413: 低誘電体膜 (樹脂ブラックマトリックス)  
 414: ソース信号線



【図 4 3】

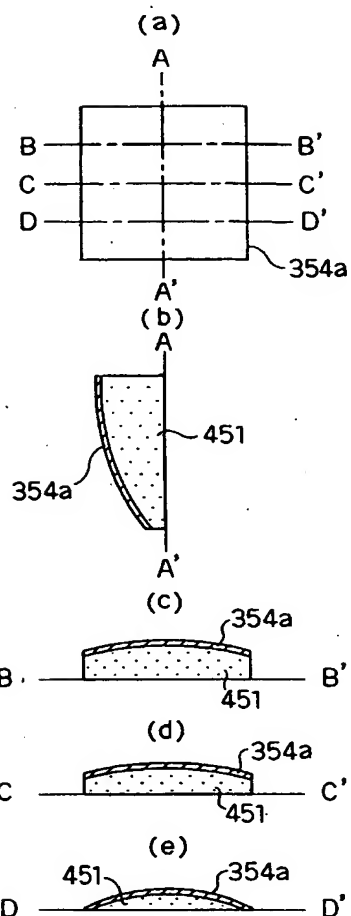
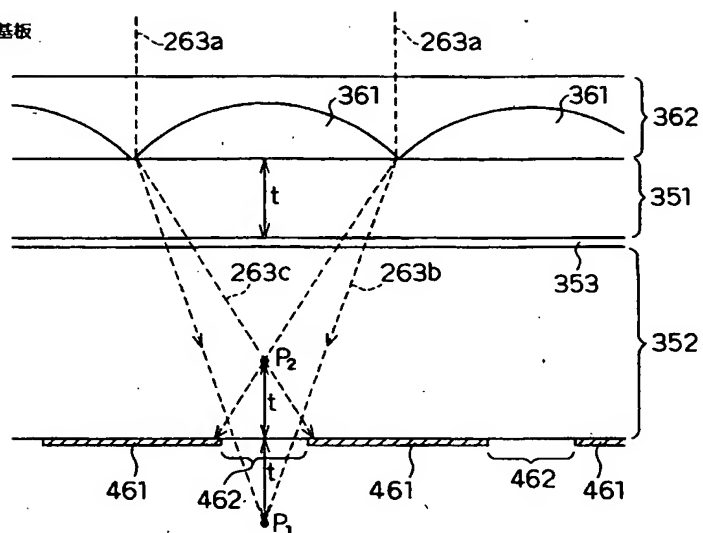


【図 4 4】

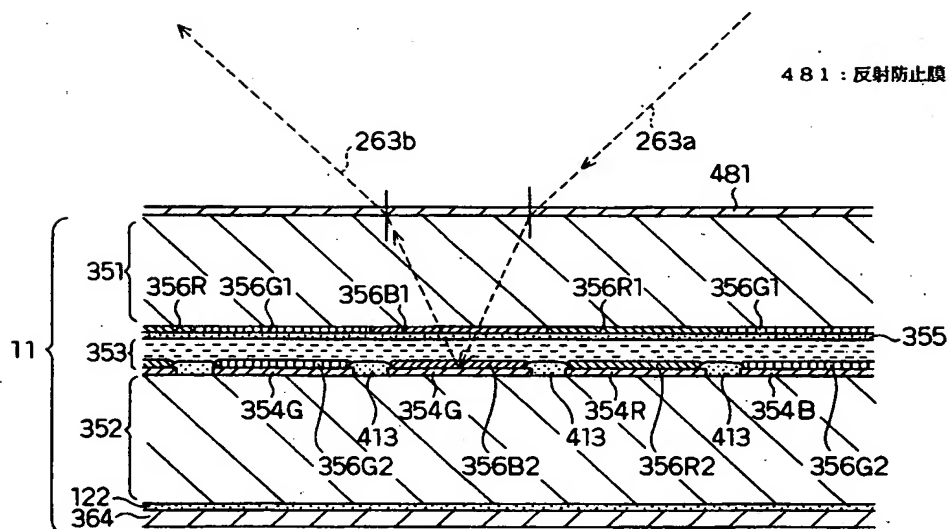




【図 6 2】

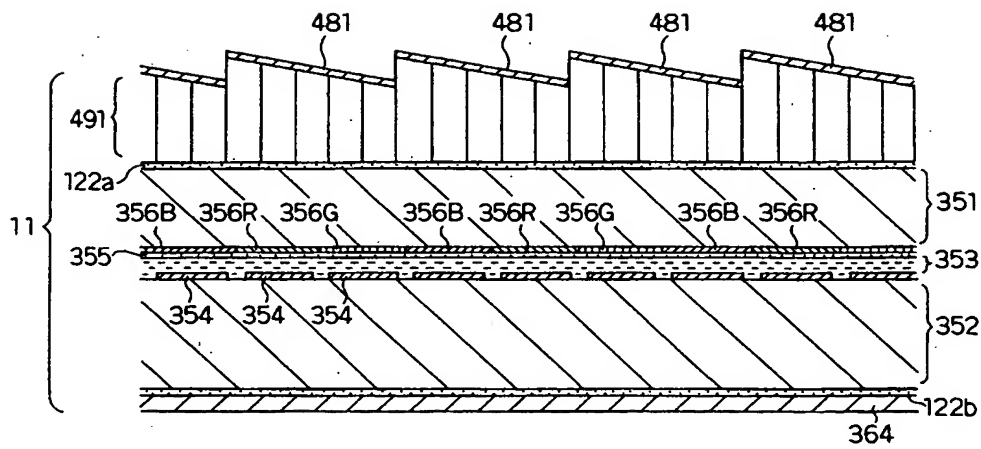


【図 4 8】

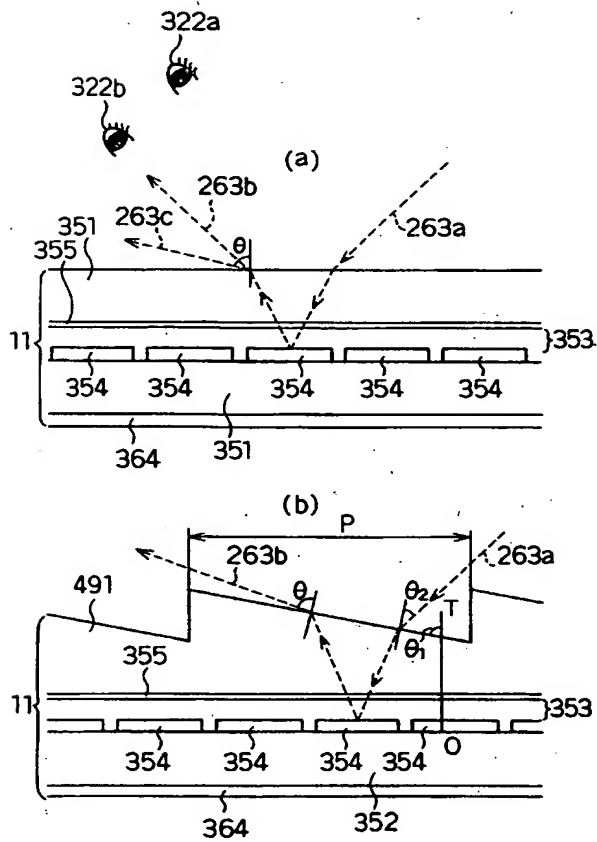


【図49】

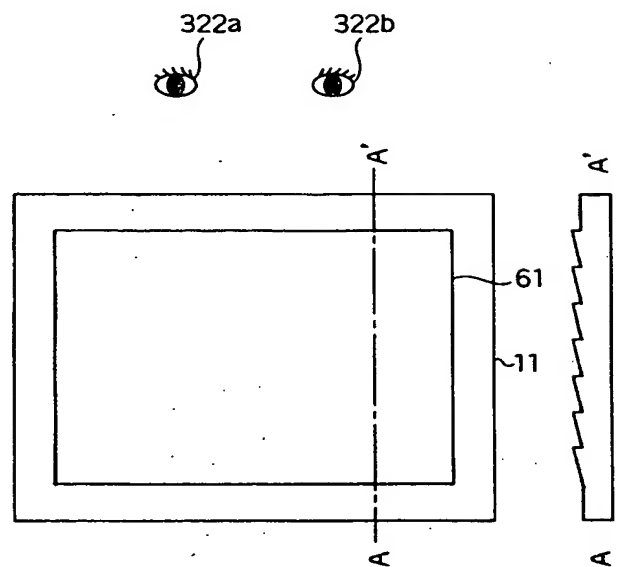
491:プリズム板



【図50】

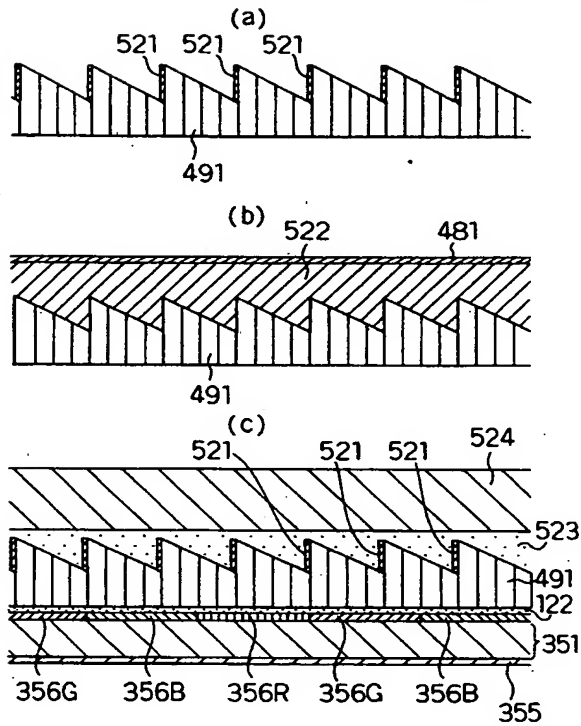


【図51】

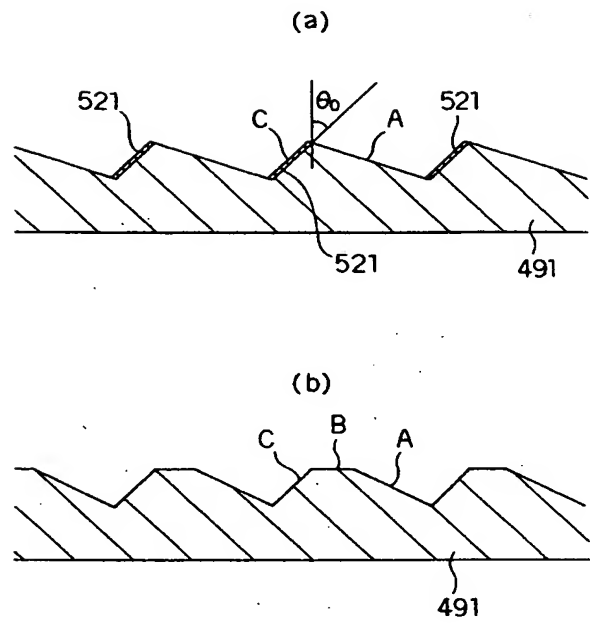


【図 5 2】

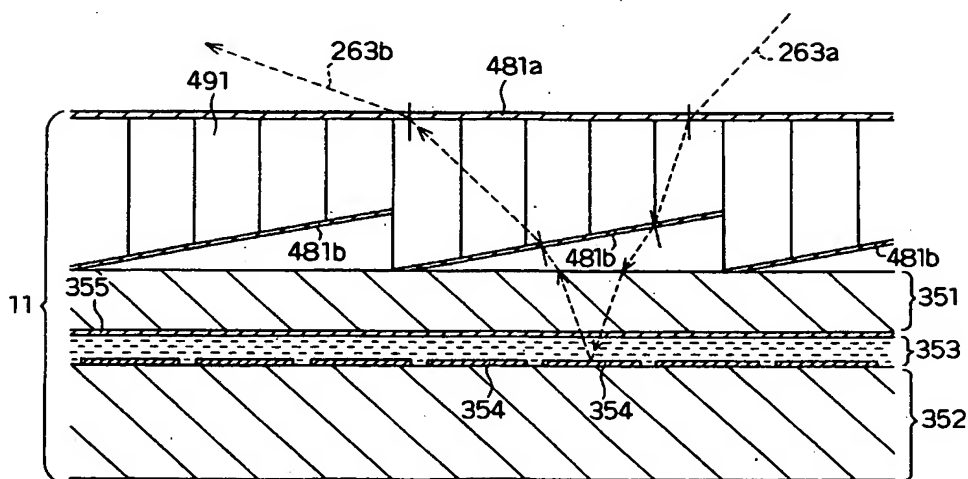
521 : 光吸収部  
 522 : はりあわせ板  
 523 : 充填材  
 524 : 平面板



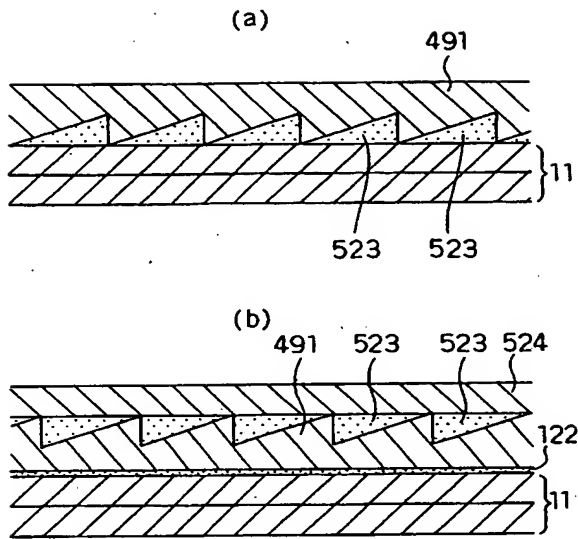
【図 5 3】



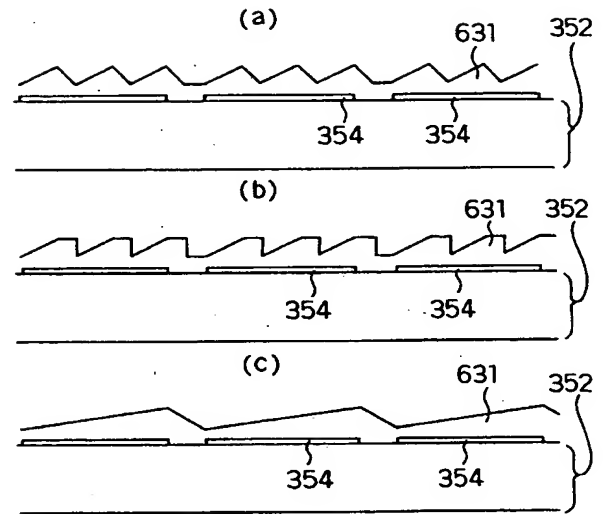
【図 5 4】



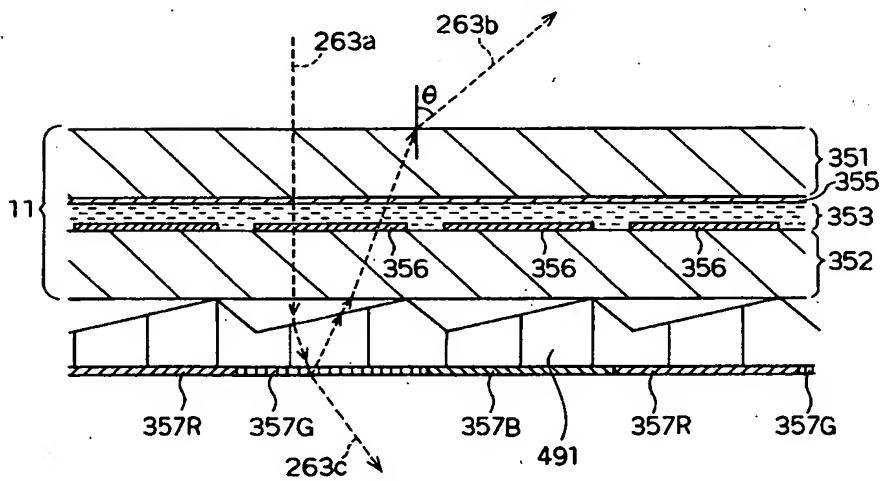
【図 5 5】



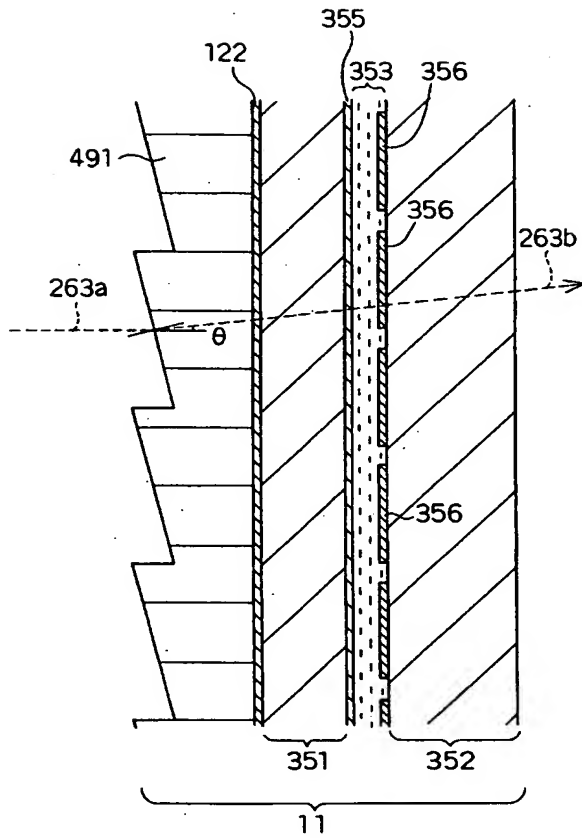
【図 6 5】



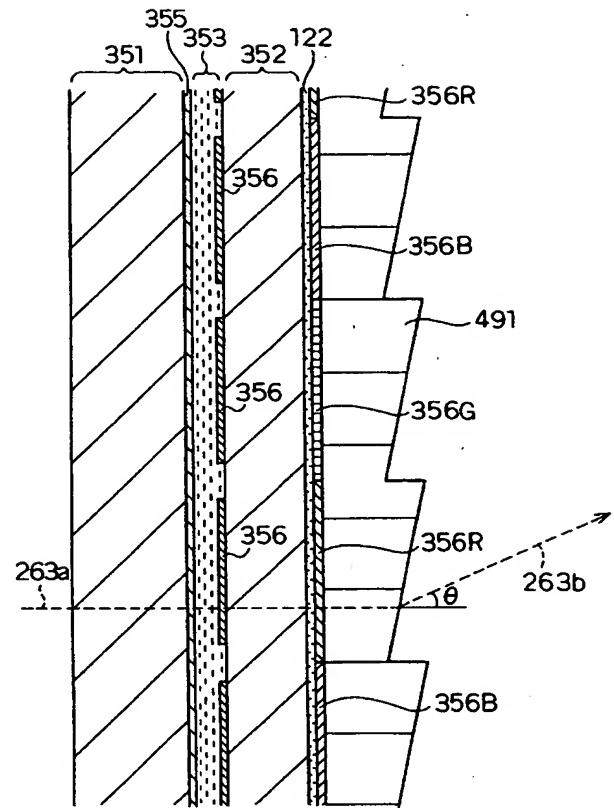
【図 5 6】



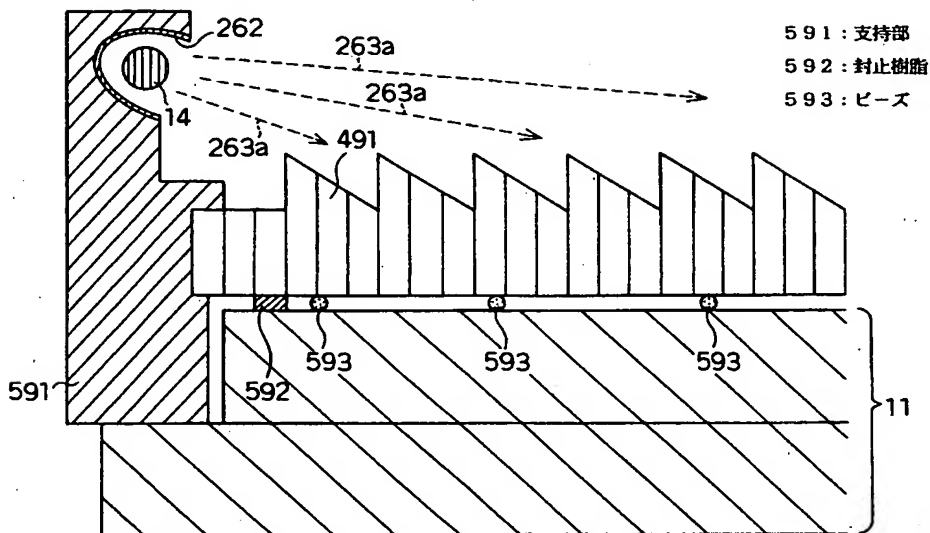
【図 57】



【図 58】

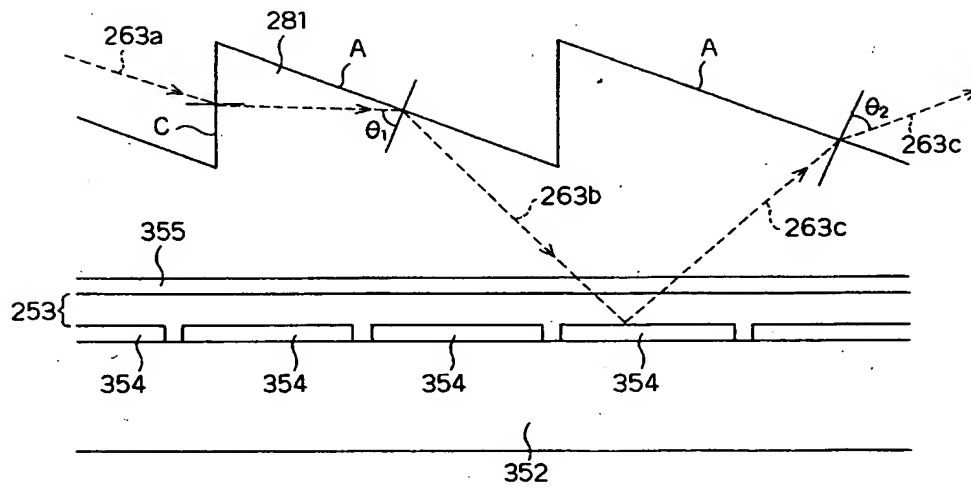


【図 59】

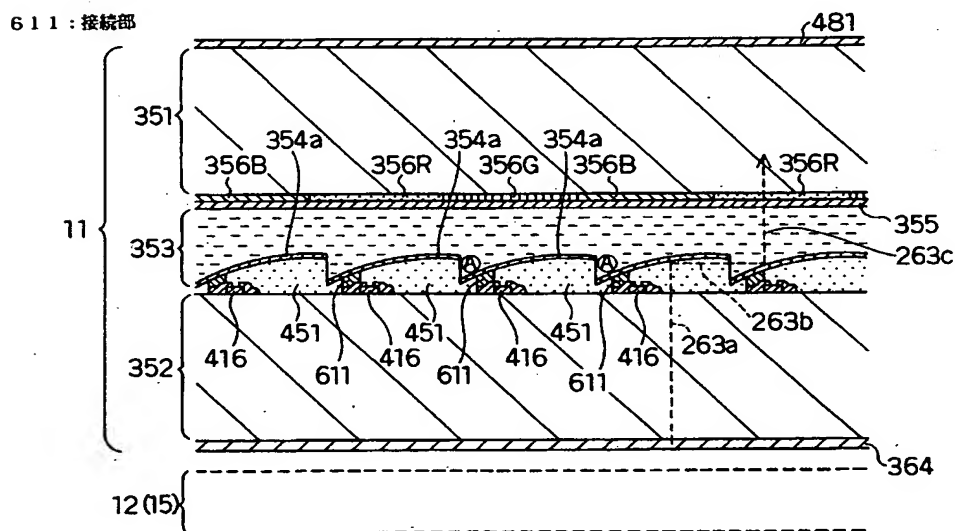




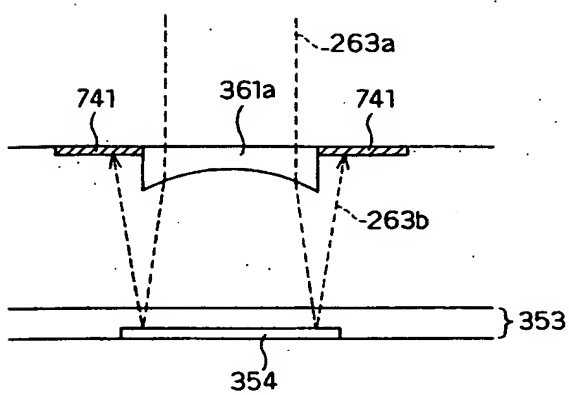
【図60】



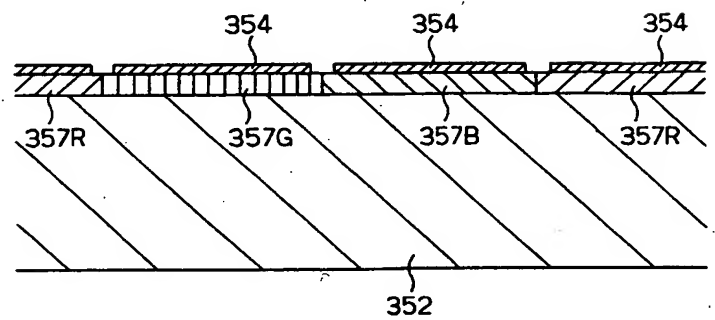
【図61】



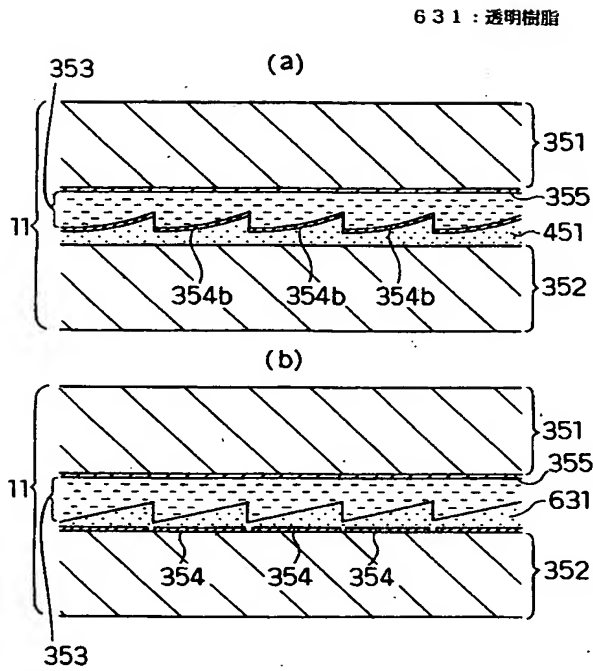
【図78】



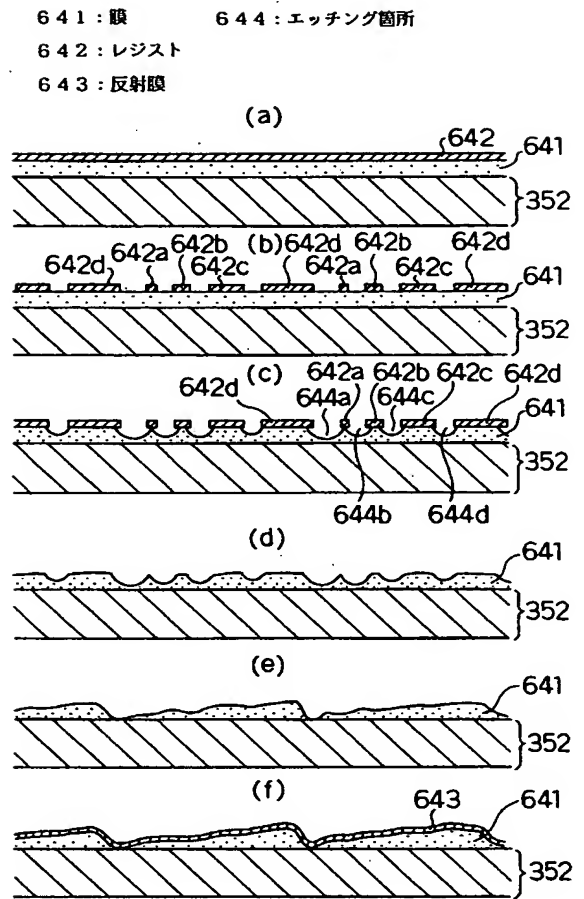
【図81】



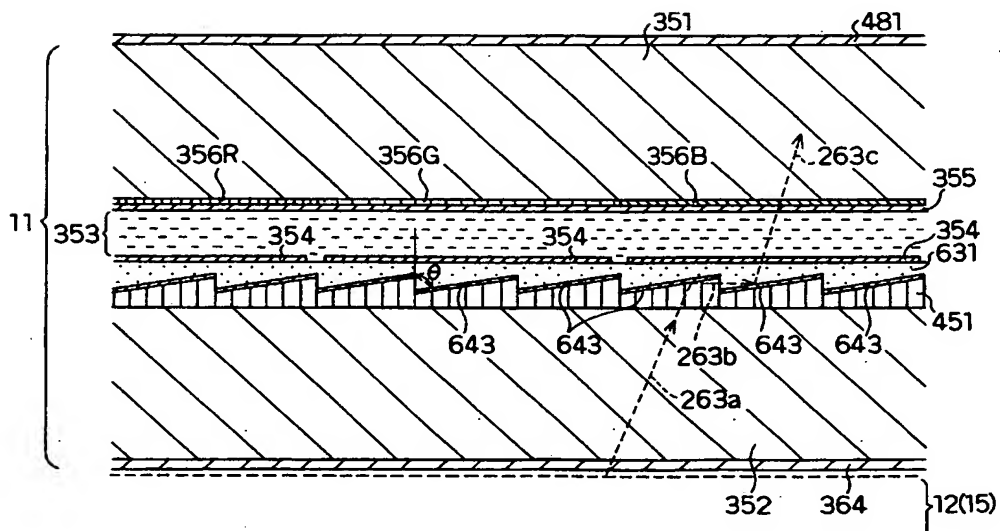
【図 6 3】



【図 6 4】

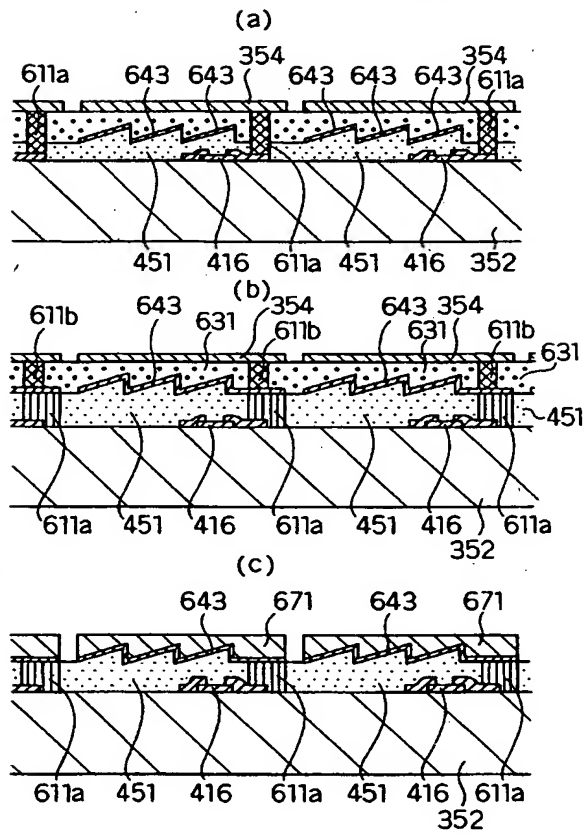


【図 6 6】

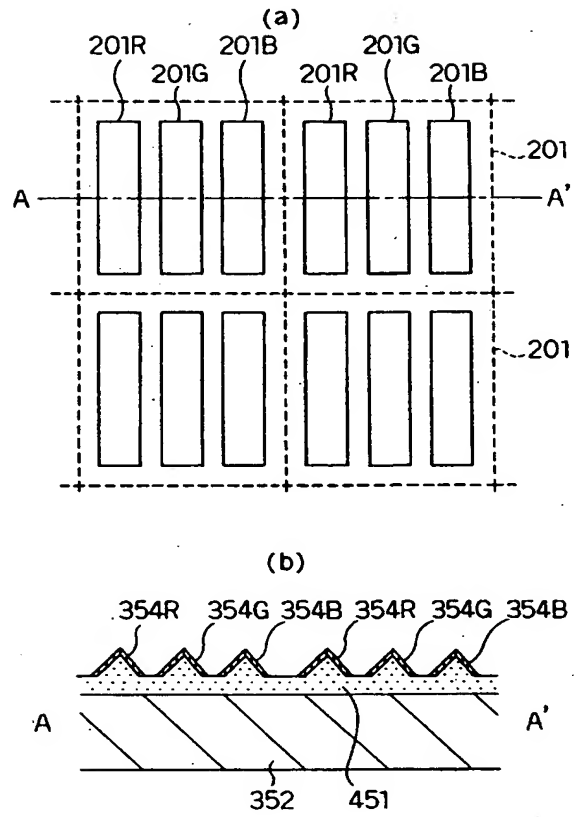


【圖 6 7】

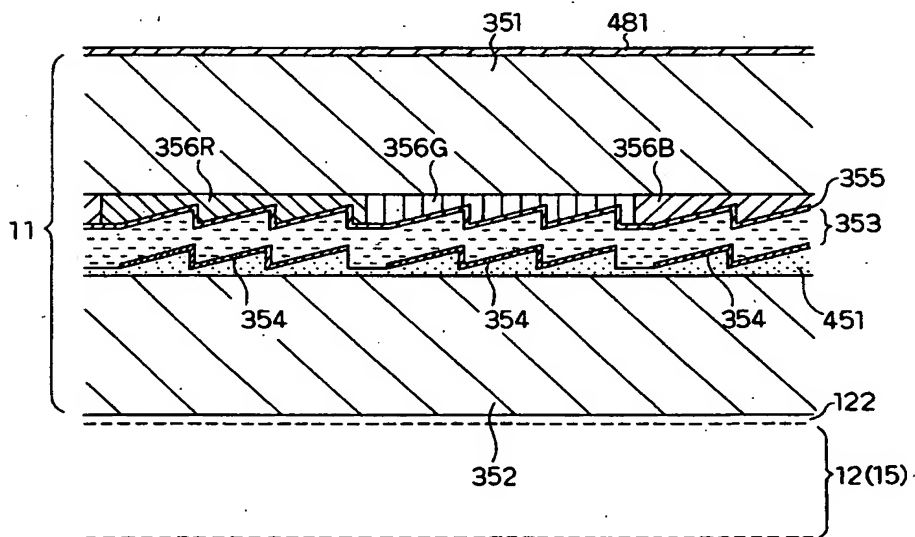
671:透明導電体 (ITO)



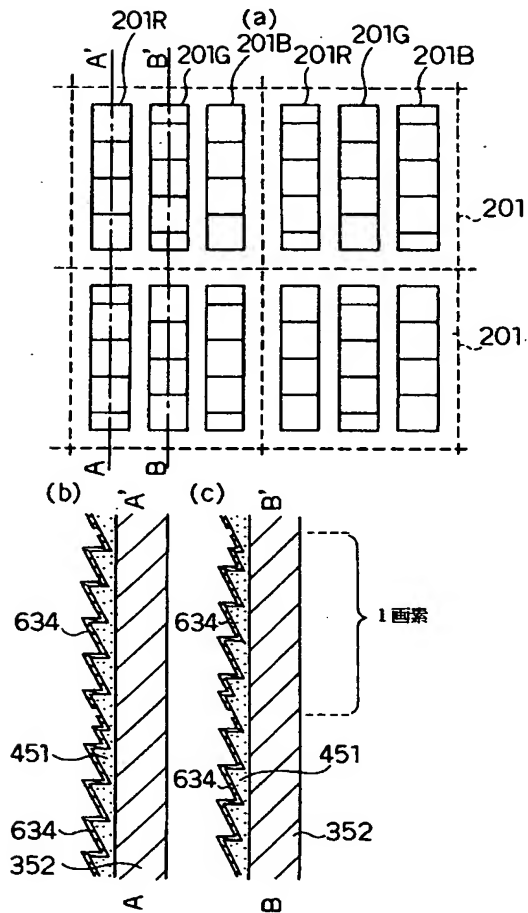
【図 7.0】



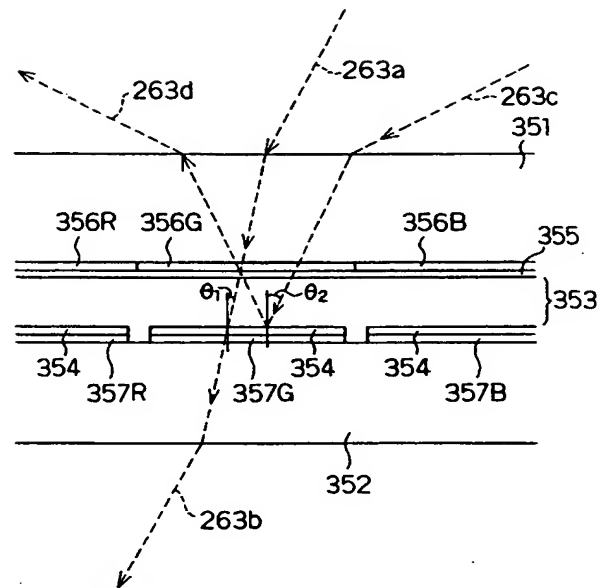
【図 6 8】



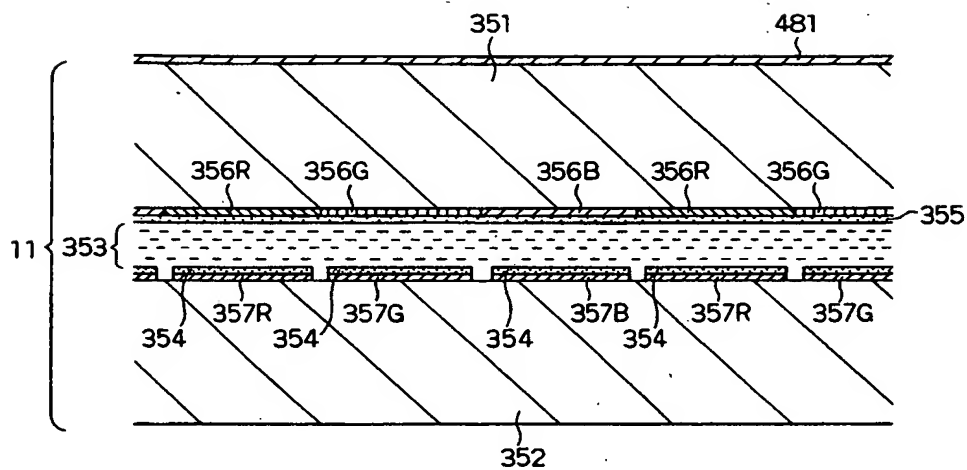
【図69】



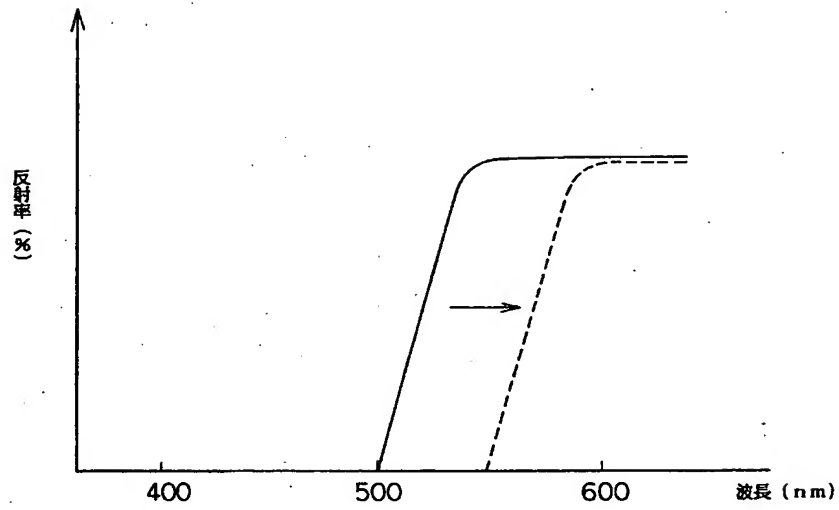
【図72】



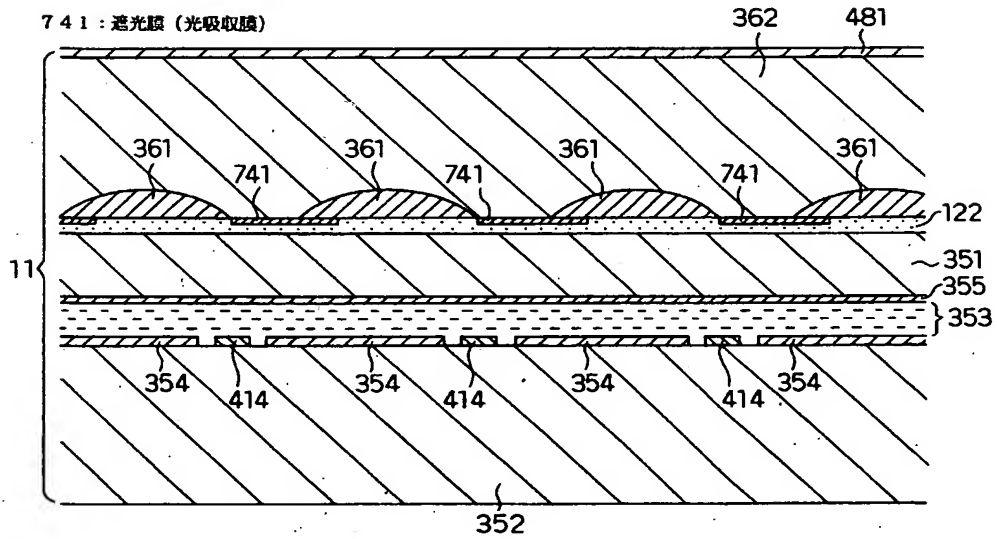
【図71】



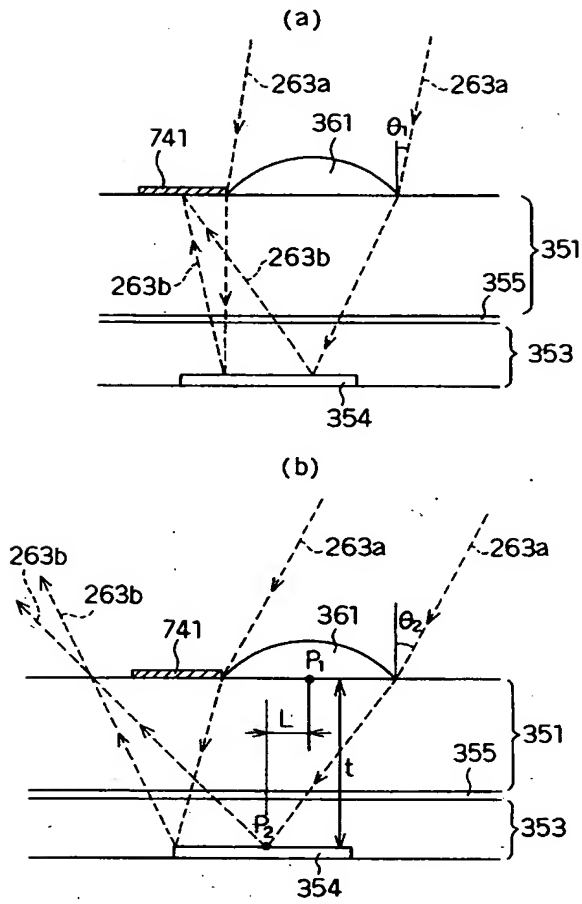
【図 7 3】



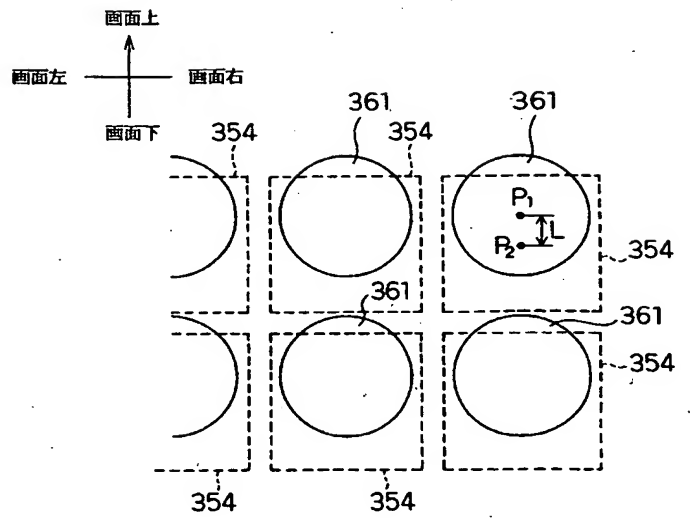
【図 7 4】



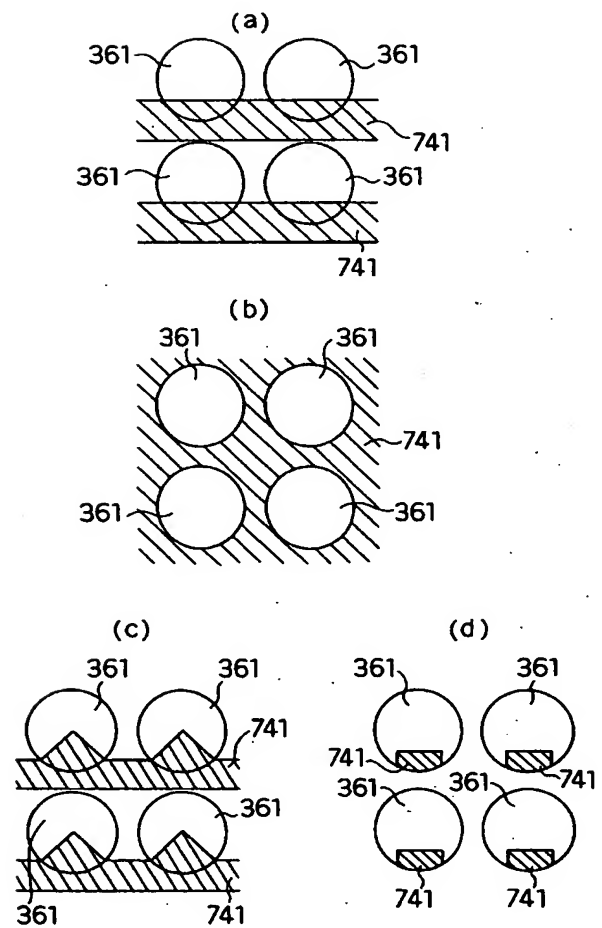
【図 7 5】



【図 7 6】

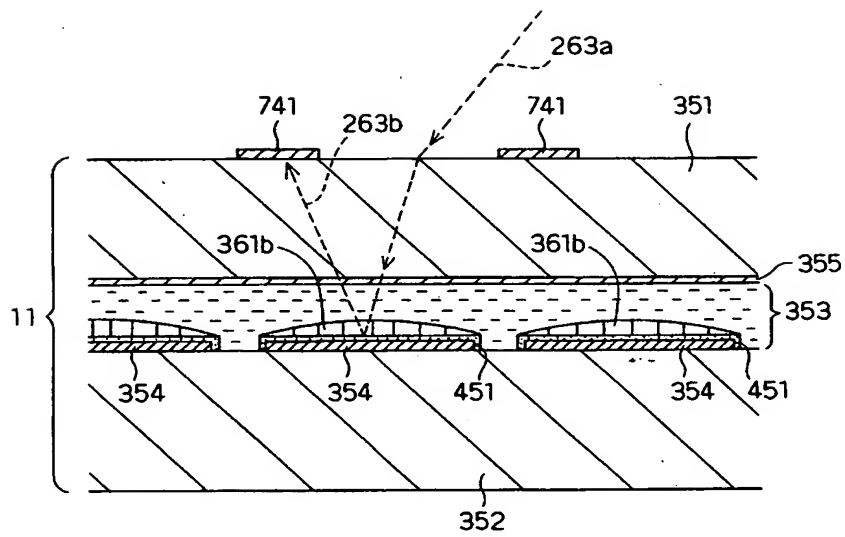


【図 7 7】



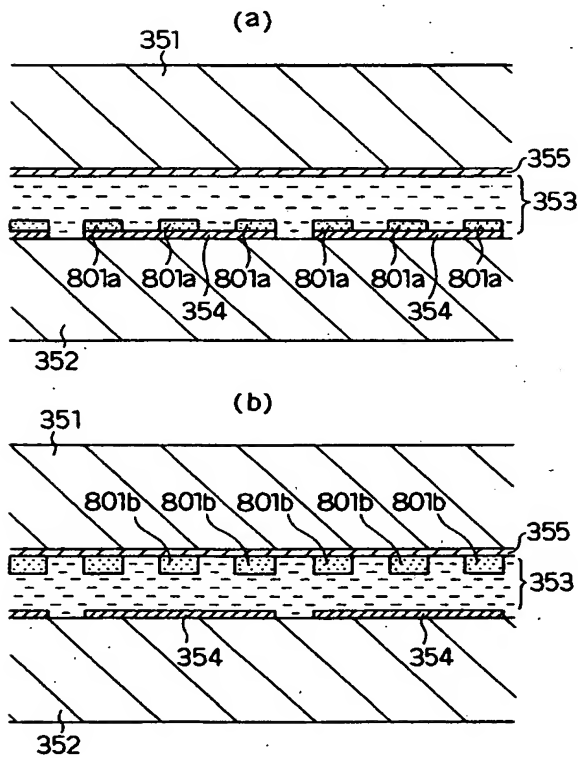


【図 79】

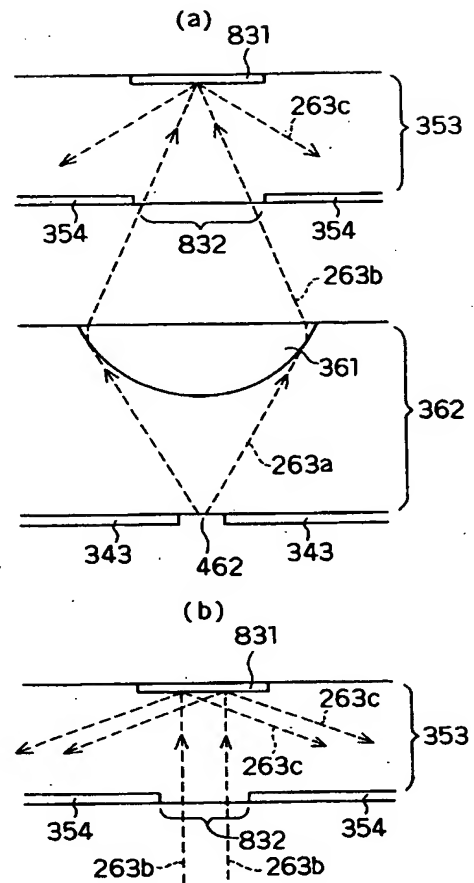


【図 80】

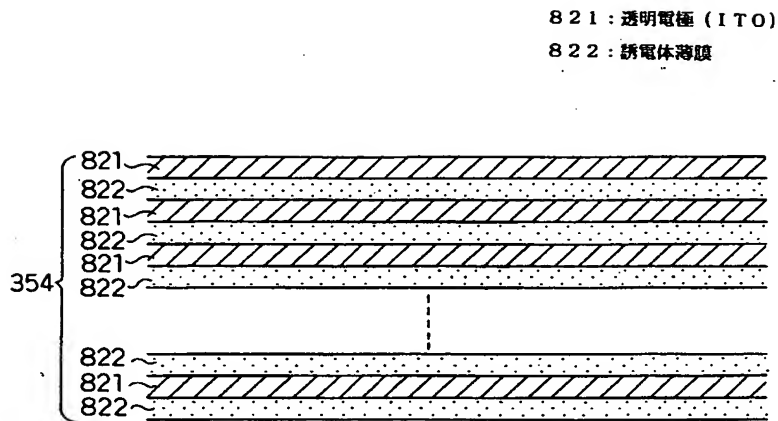
801: 回折格子 (ITO)



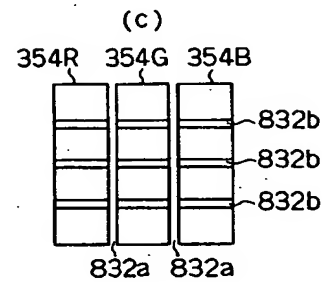
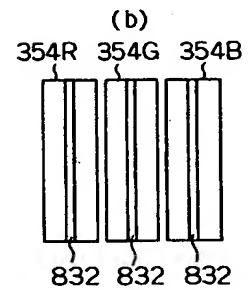
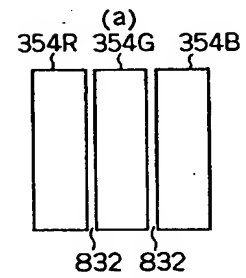
【図 84】



【図 8 2】

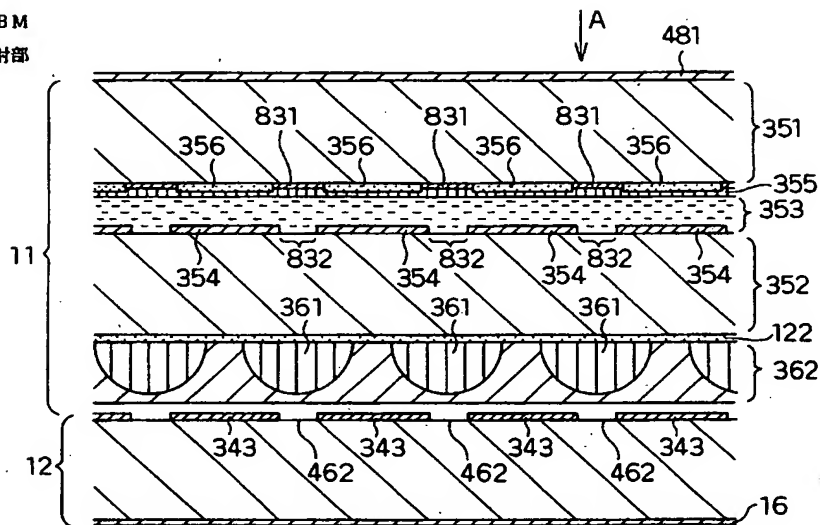


【図 9 2】

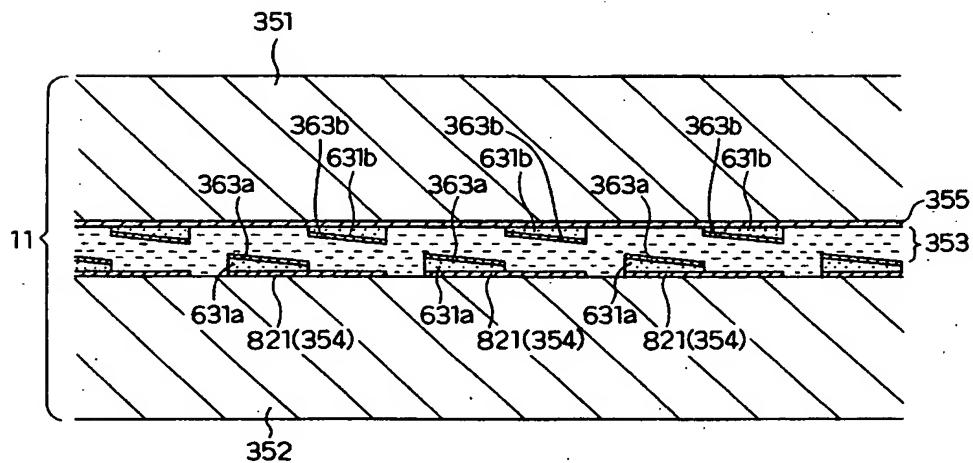


【図 8 3】

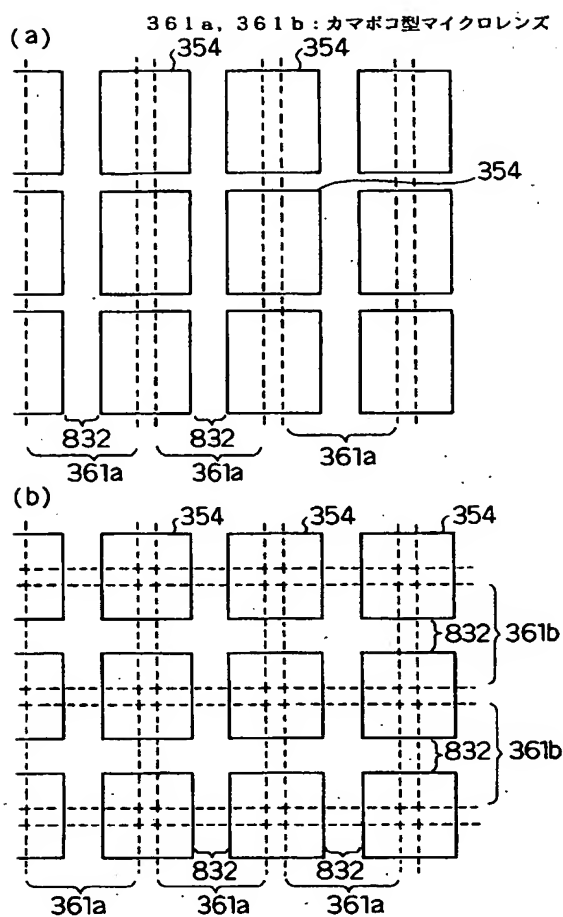
831: 反射BM  
832: 光入射部



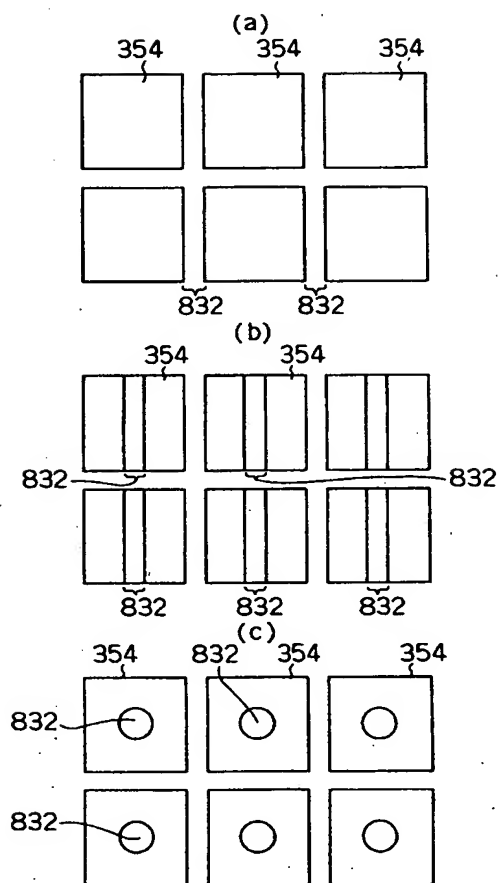
【図 10 2】



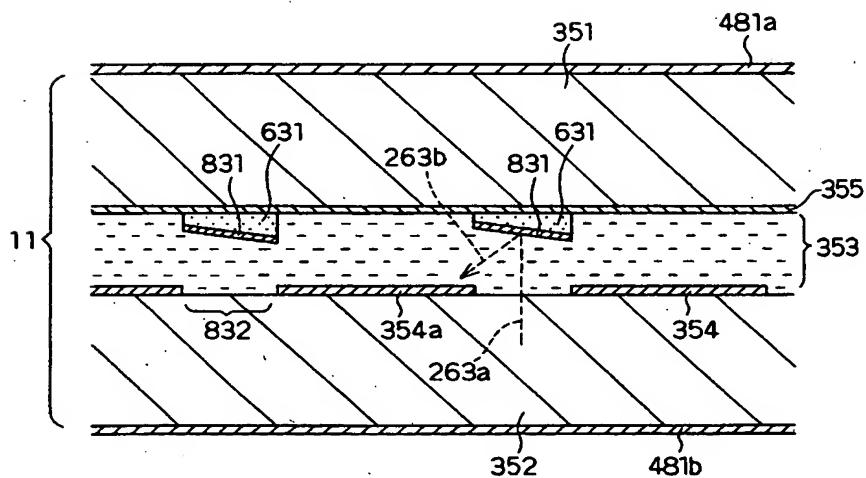
【図 8 5】



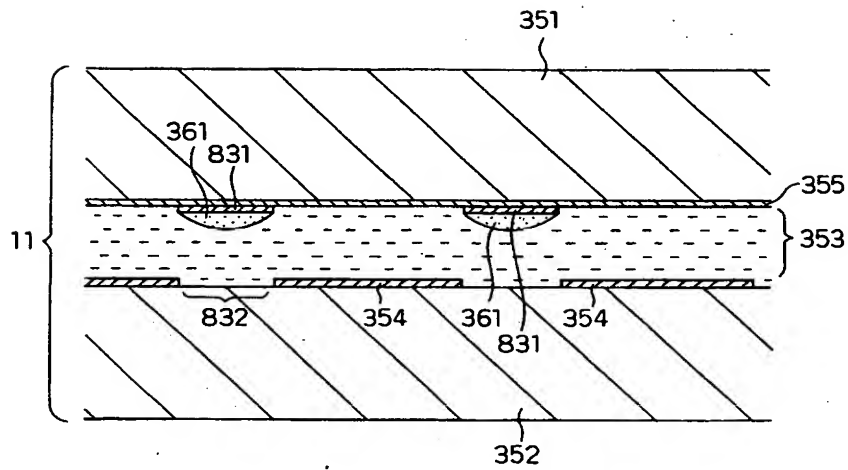
【图 90】



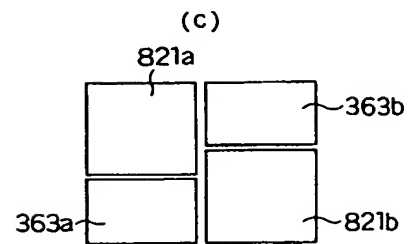
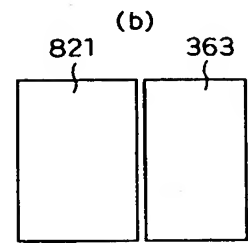
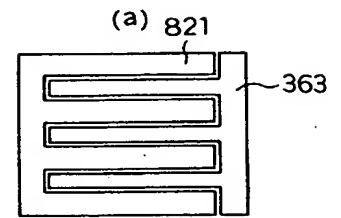
【图 8 6】



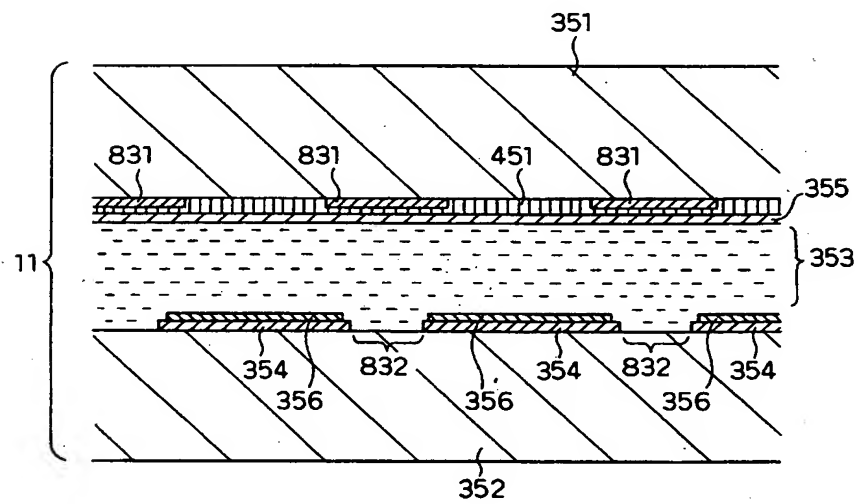
【図 87】



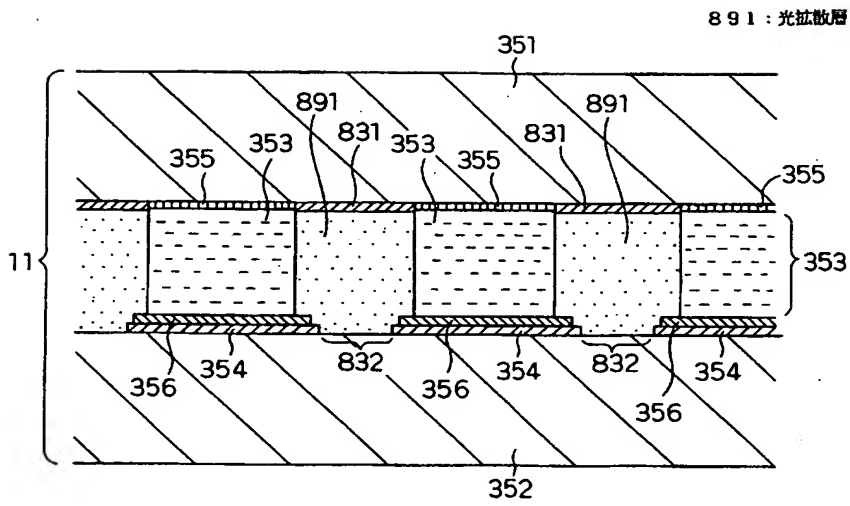
【図 100】



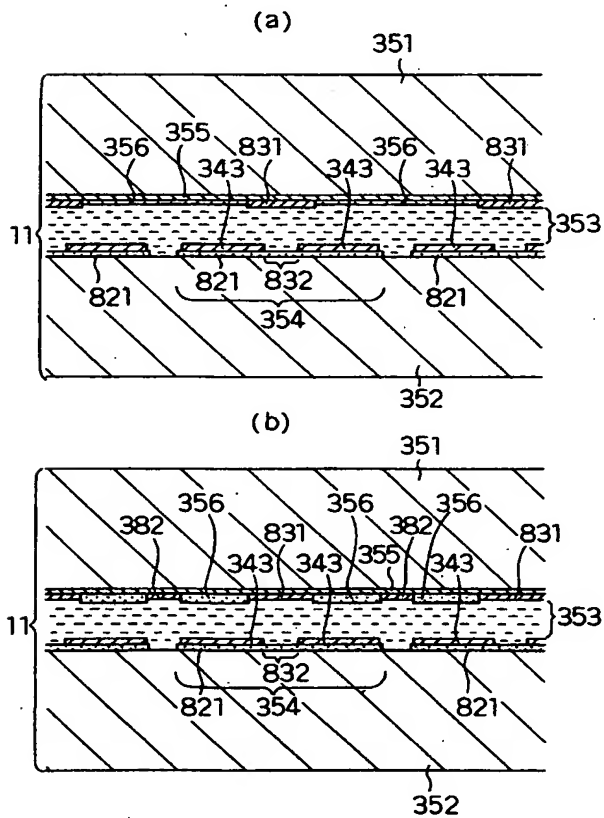
【図 88】



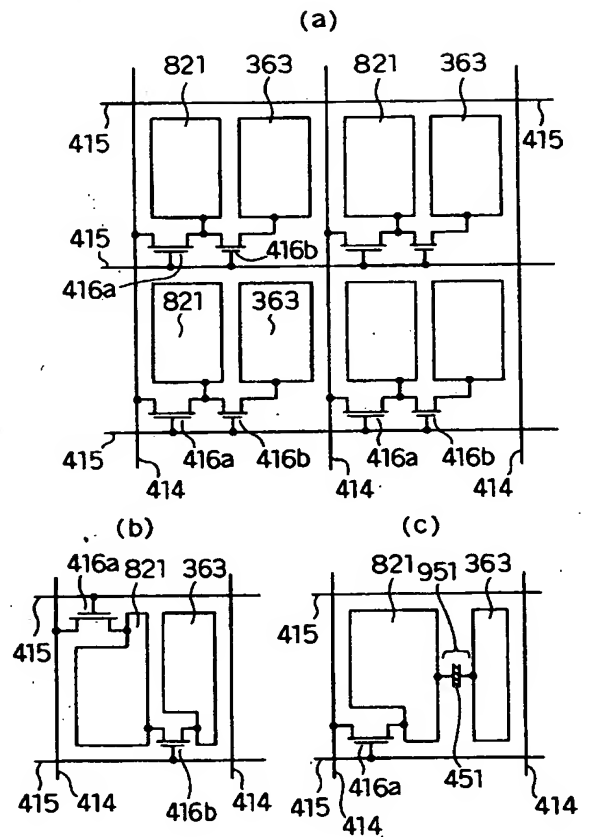
【図 89】



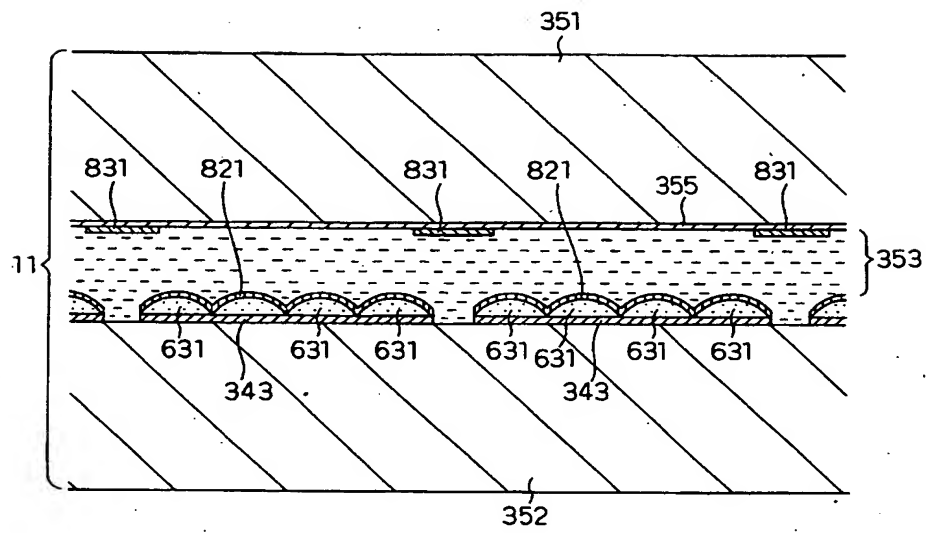
【図 91】



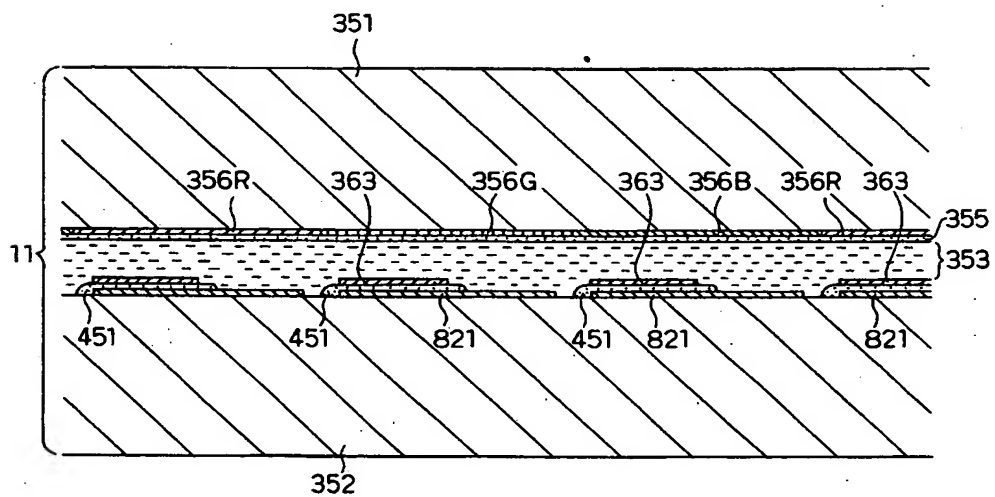
【図 97】



【図93】

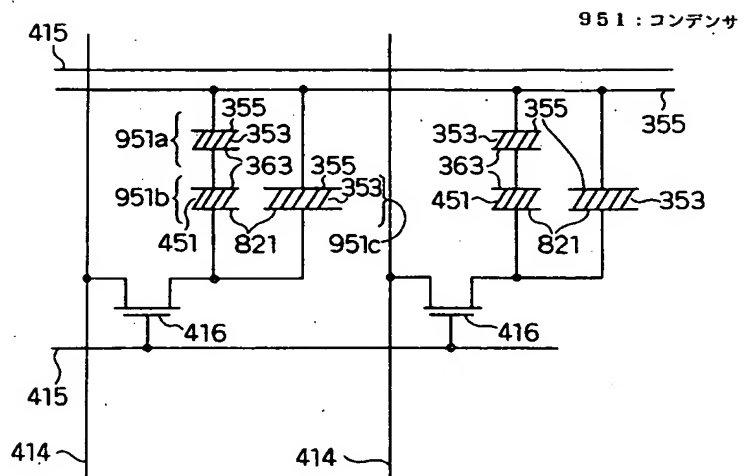


【図94】

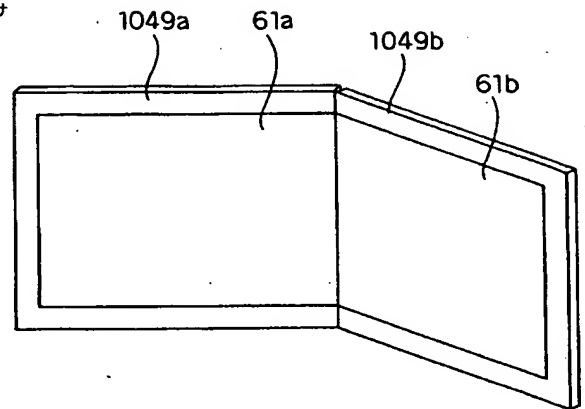




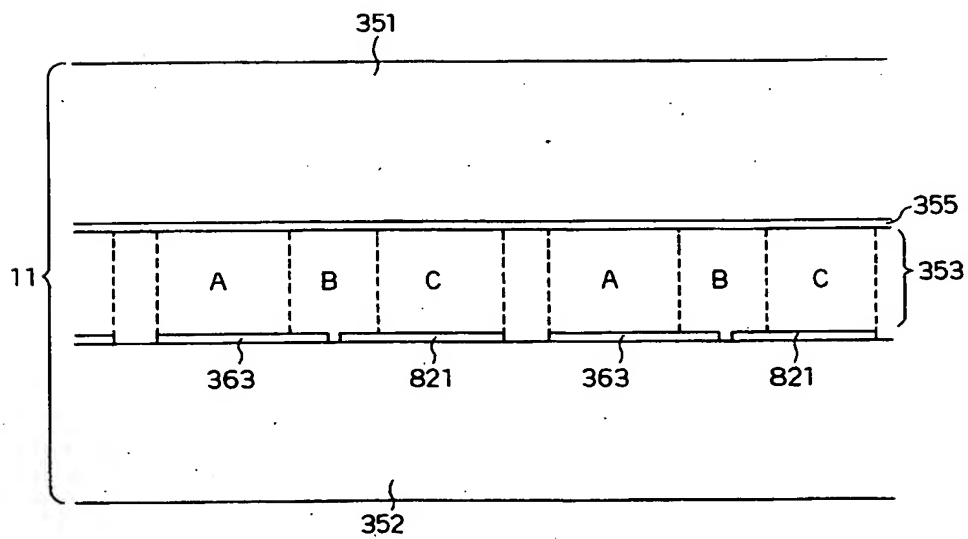
【图 9 5】



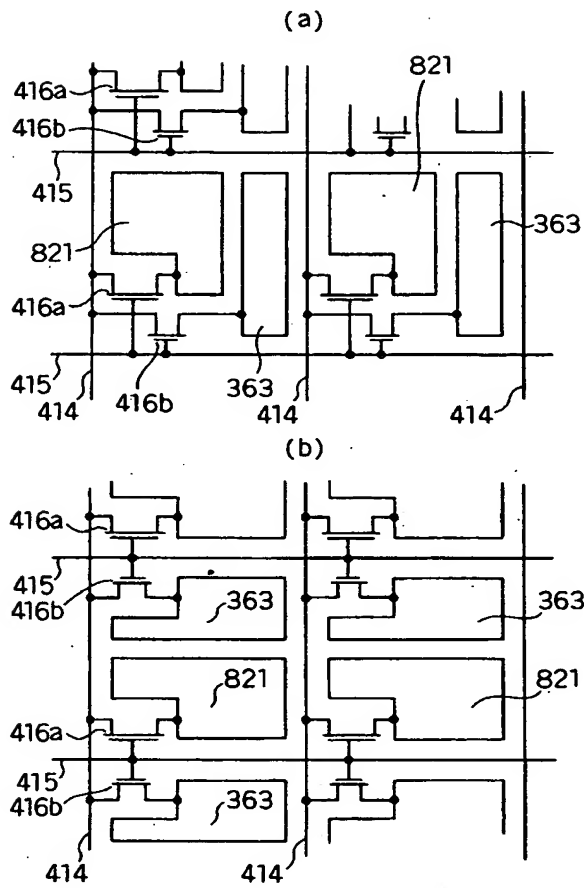
【図 1 1 1】



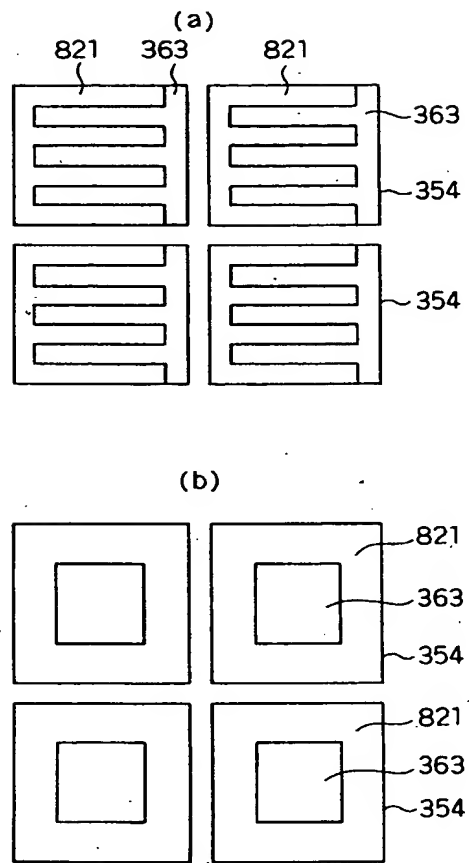
【図 9 6】



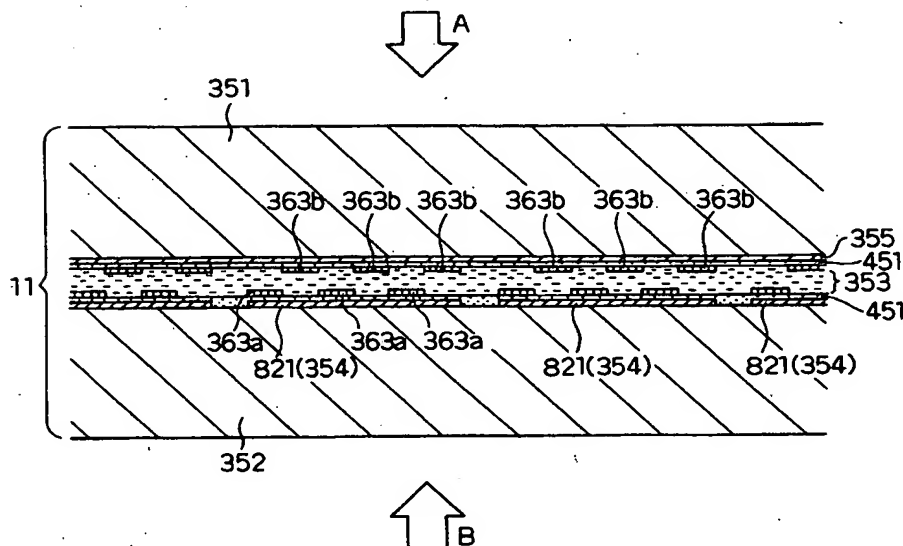
【図 98】



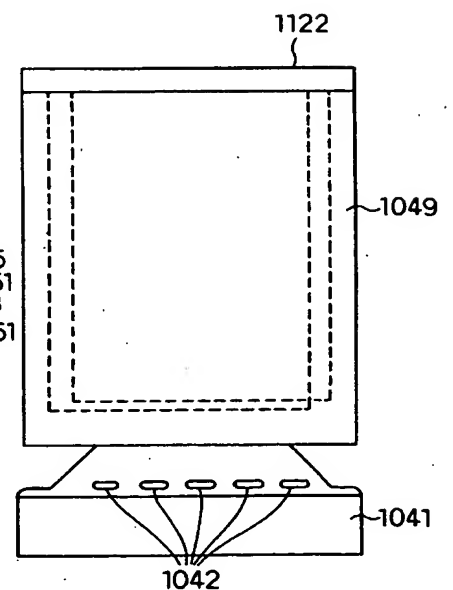
【図 99】



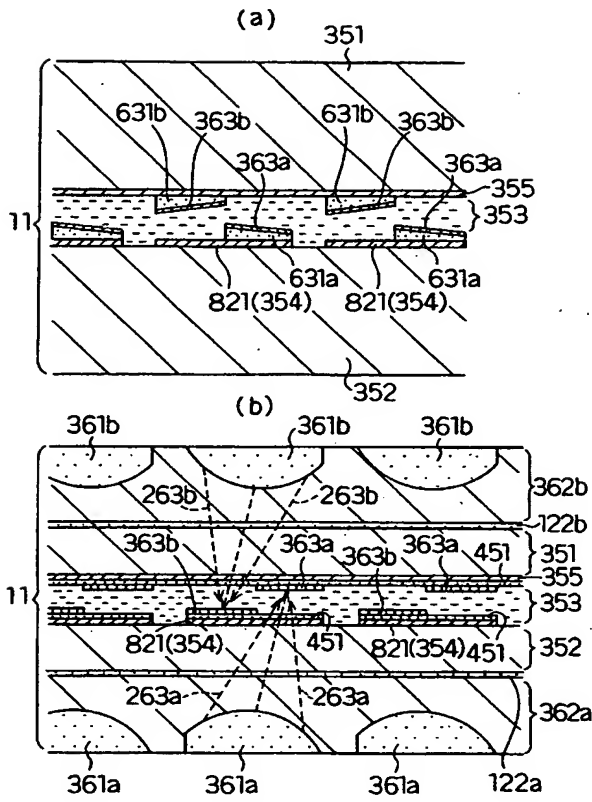
【図 101】



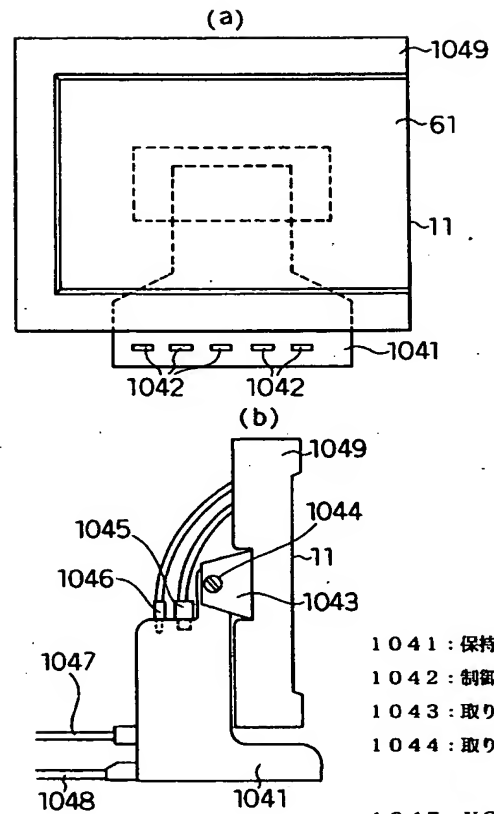
【図 113】



【図103】



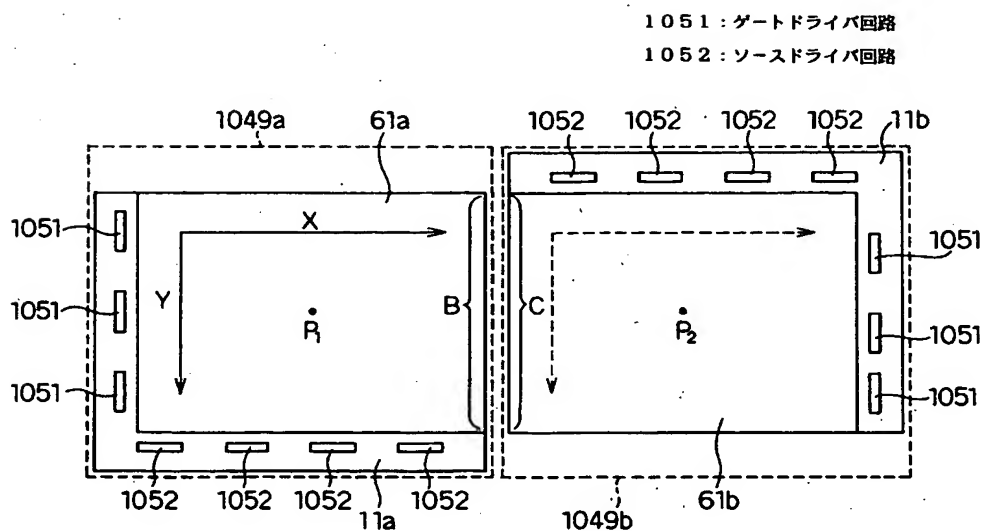
【図104】



1041: 保持台  
1042: 制御ボタン  
1043: 取り付け部  
1044: 取り付けネジ

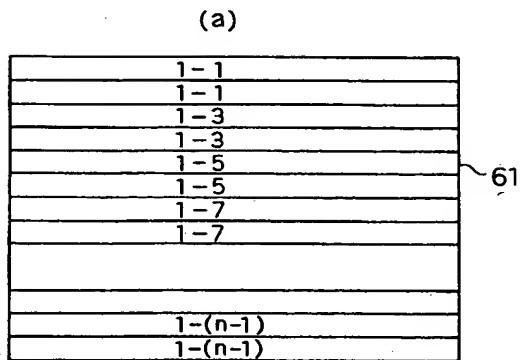
1045: パネルリンクコネクタ  
1046: バックライトコネクタ  
1047: VGAコネクタ  
1048: 電源コネクタ  
1049: パネルカバー

【図105】

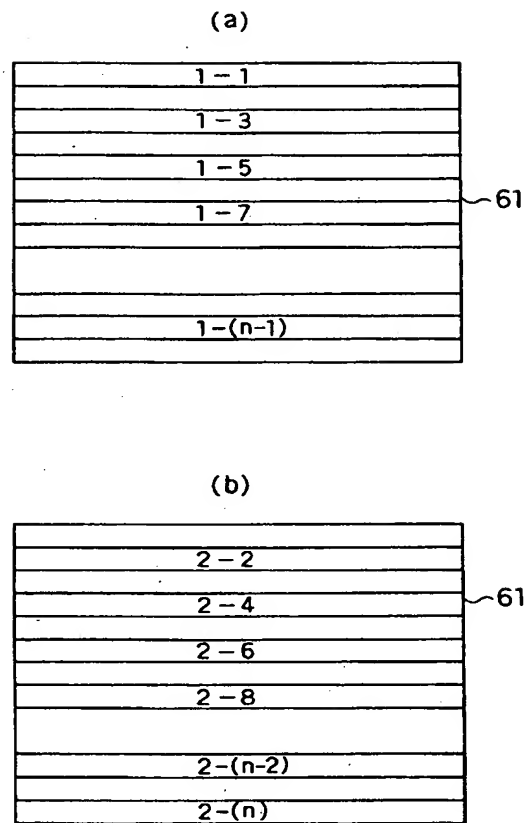


1051: ゲートドライバ回路  
1052: ソースドライバ回路

【図 106】

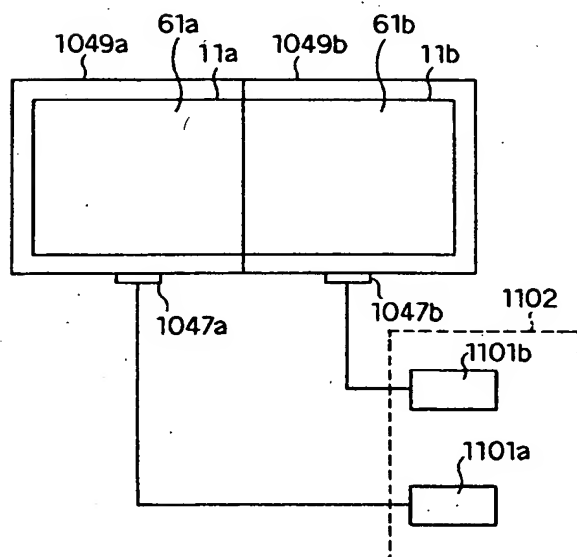


【図 107】



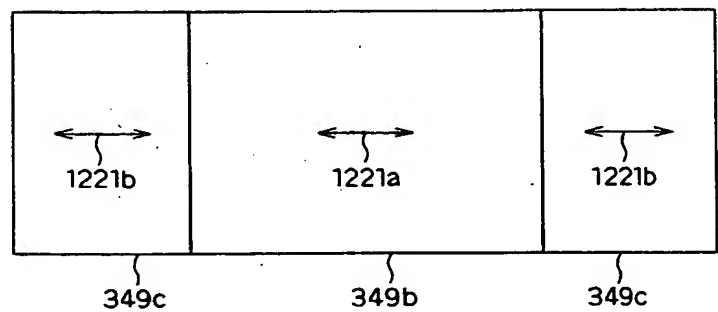
【図 110】

1101: グラフィックボード  
1102: パーソナルコンピュータ

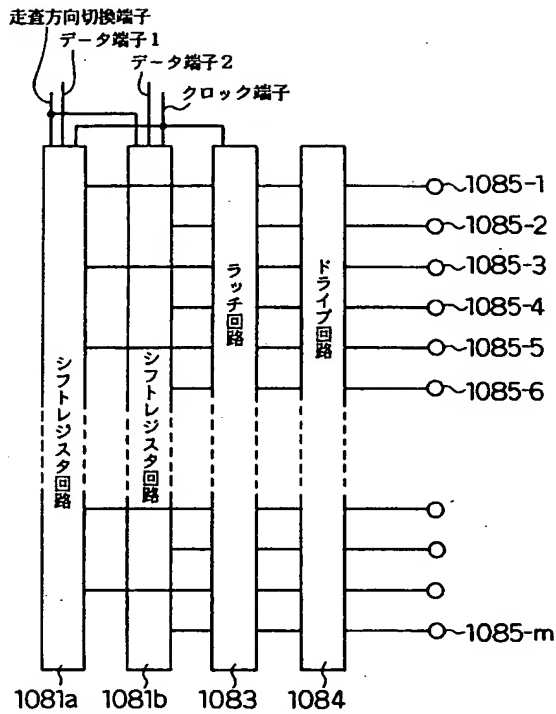


【図 122】

1221: 偏光軸方向



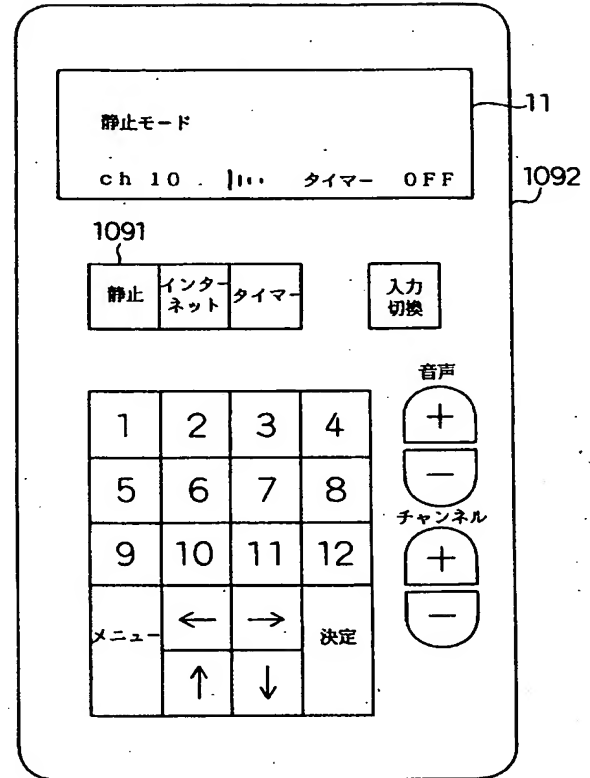
【図108】



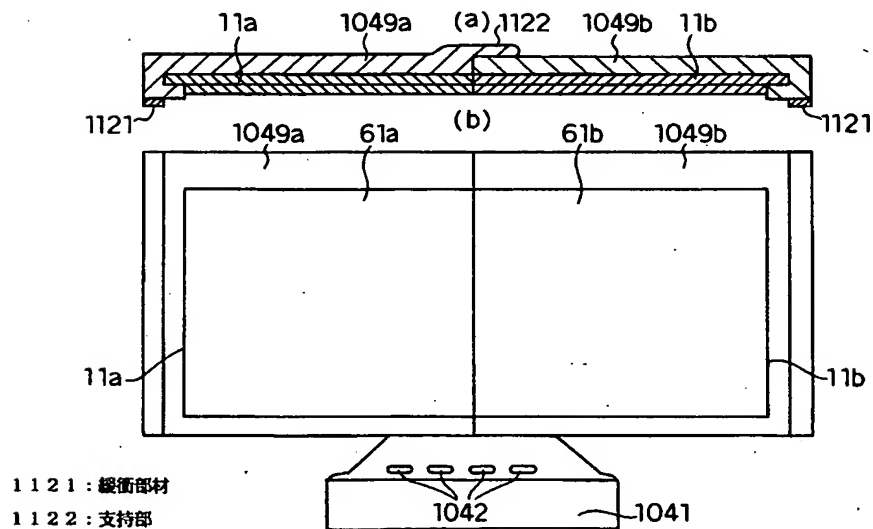
1081: シフトレジスタ回路  
 1083: ラッチ回路  
 1084: ドライブ回路  
 1085: 出力端子

【図109】

1091: 静止モード切換スイッチ  
 1092: リモートコントローラ

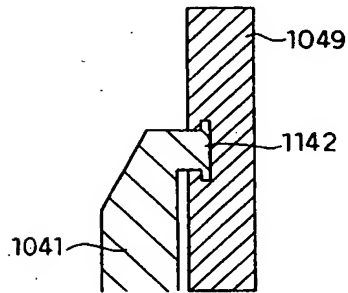
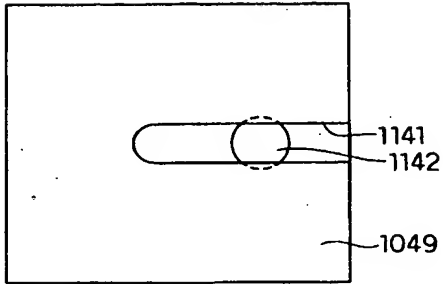


【図112】

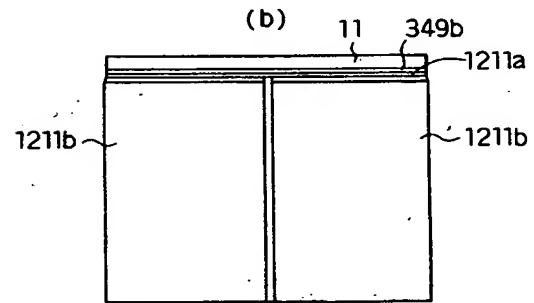
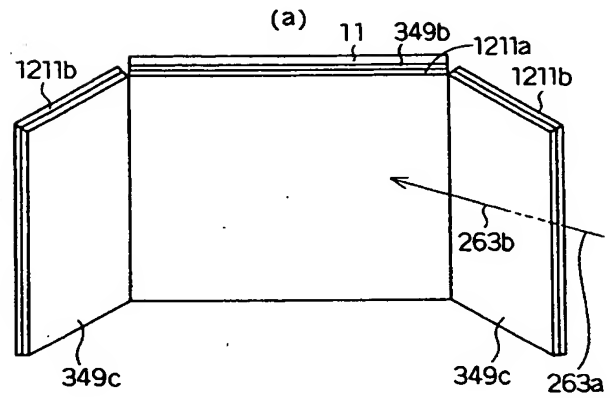


【図 114】

1141: 取り付け溝  
1142: 取り付け部

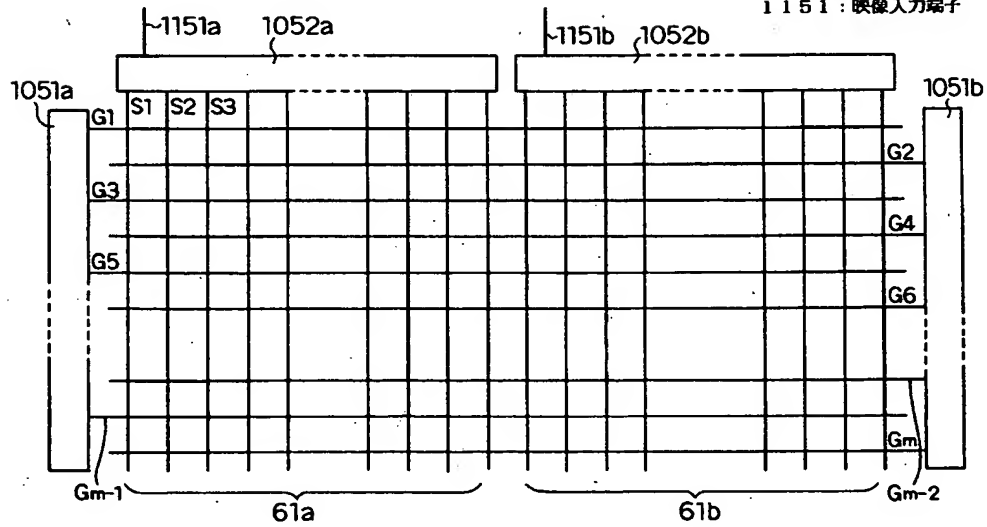


【図 123】

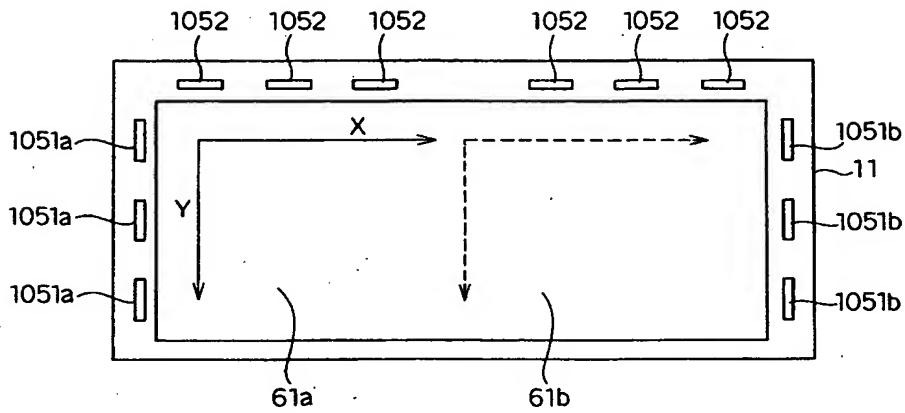


【図 115】

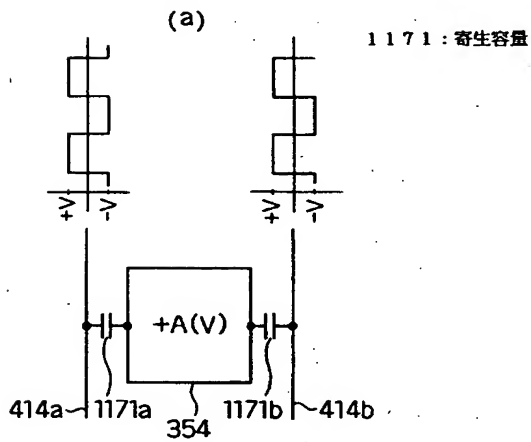
1151: 映像入力端子



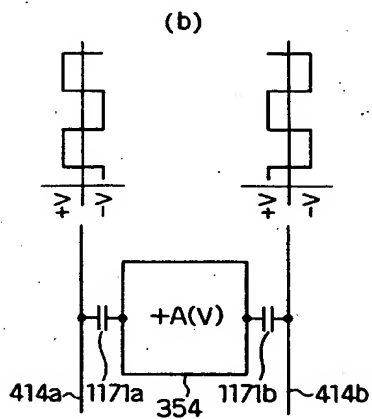
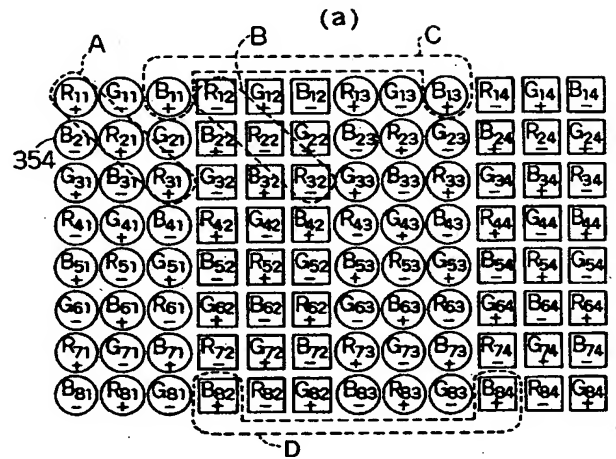
【図 116】



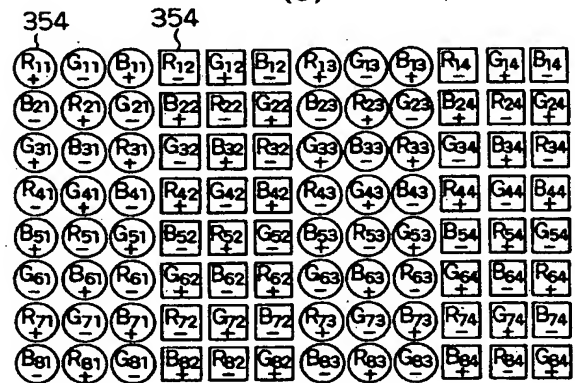
【図 117】



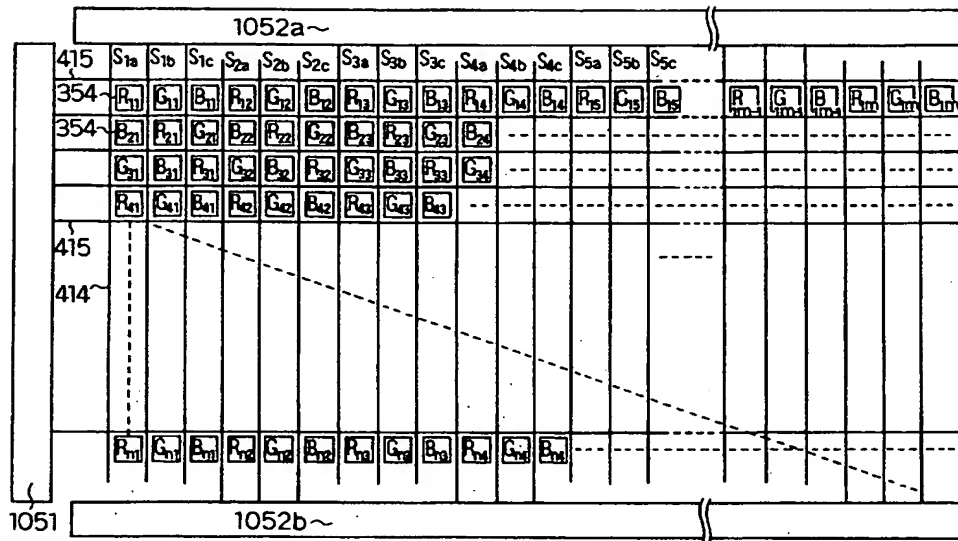
【図 119】



(b)



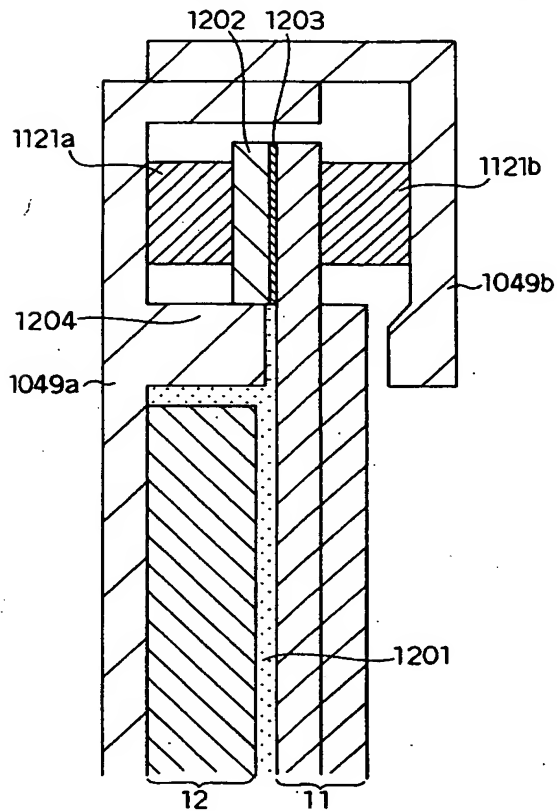
【図118】



【図120】

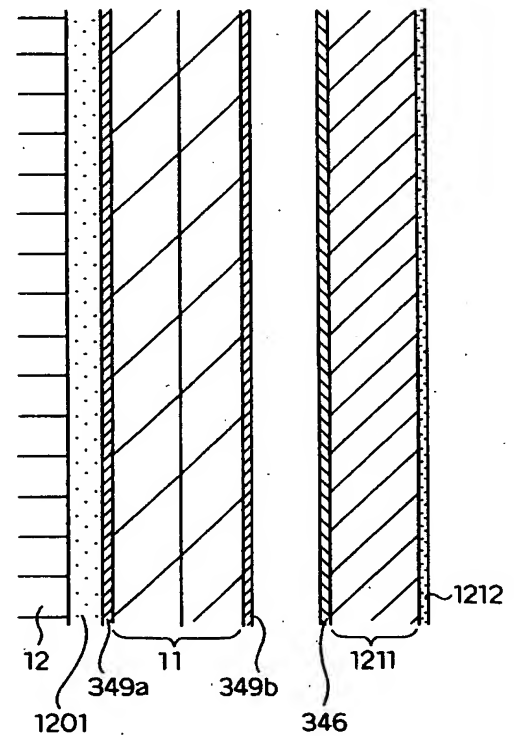
1201: 光拡散ゲル  
1202: 取り付け板

1203: 接着剤  
1204: 保持部



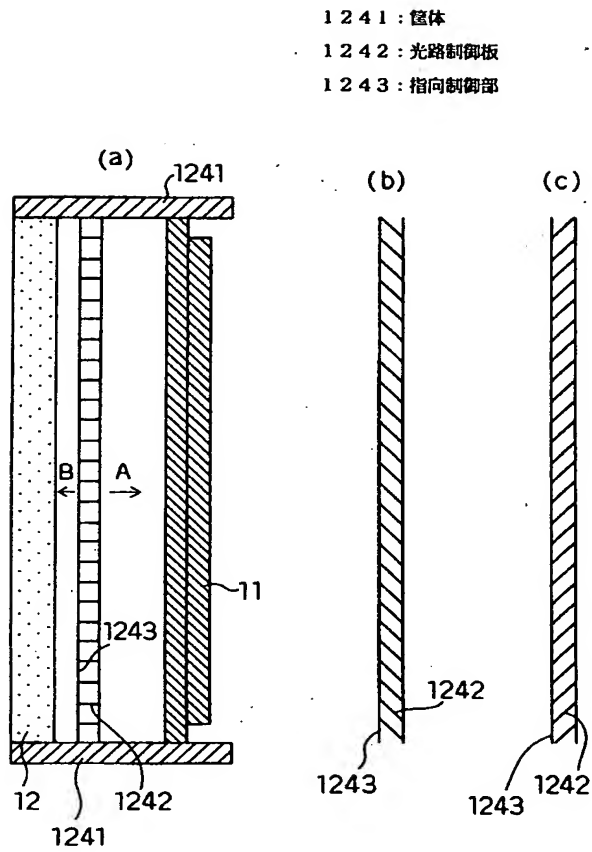
【図121】

1211: 透明板  
1212: UVコート

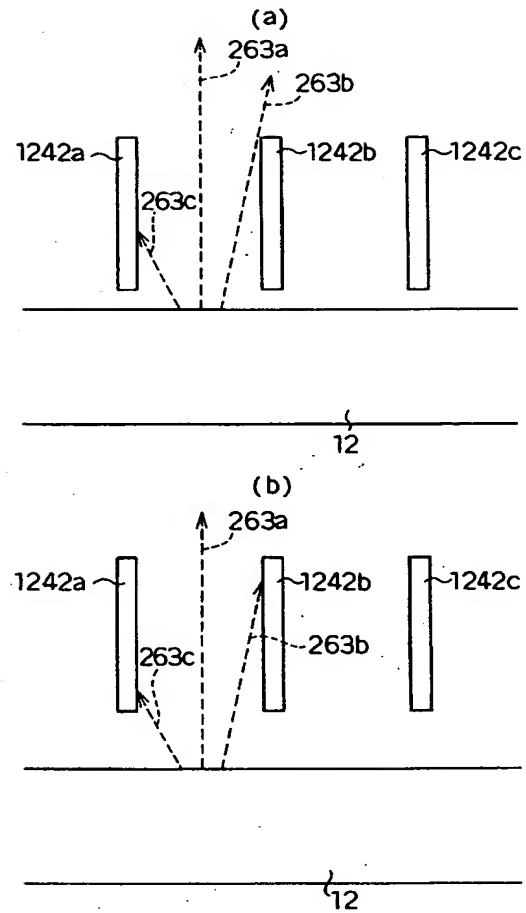




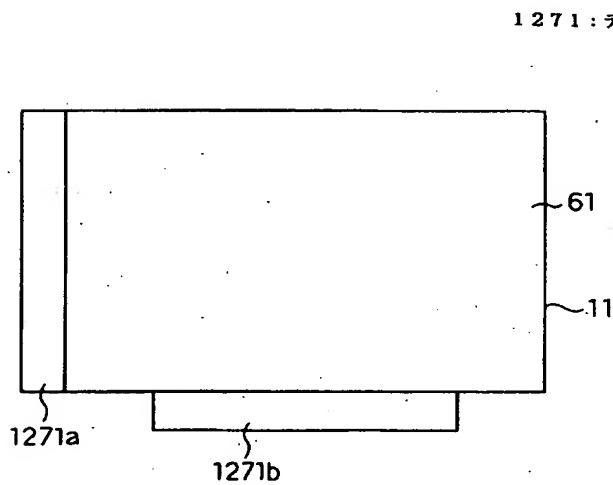
【図 124】



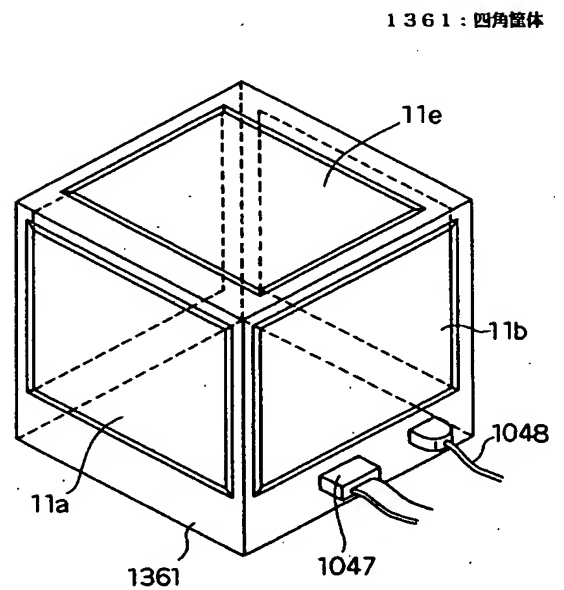
【図 125】



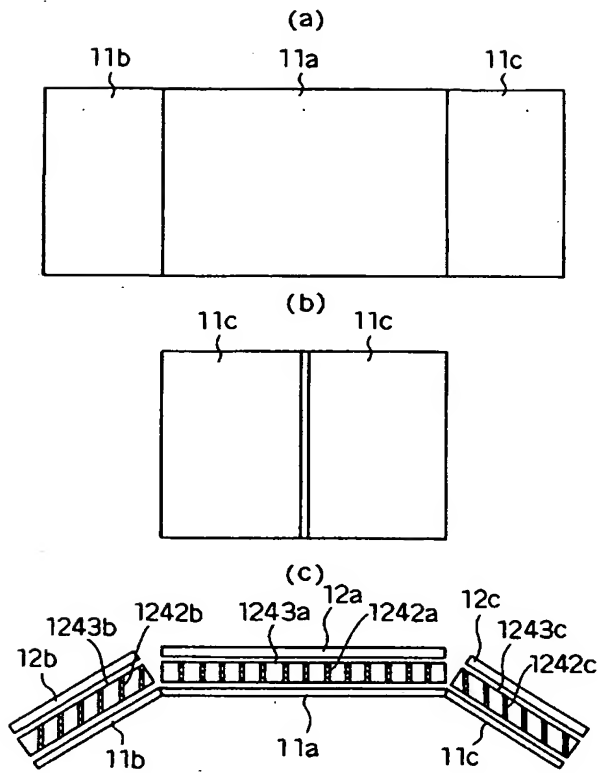
【図 127】



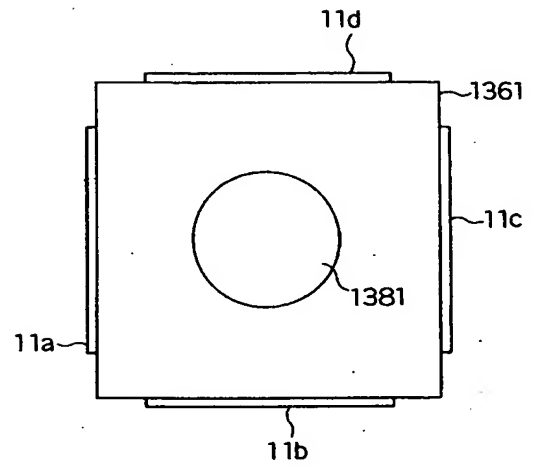
【図 136】



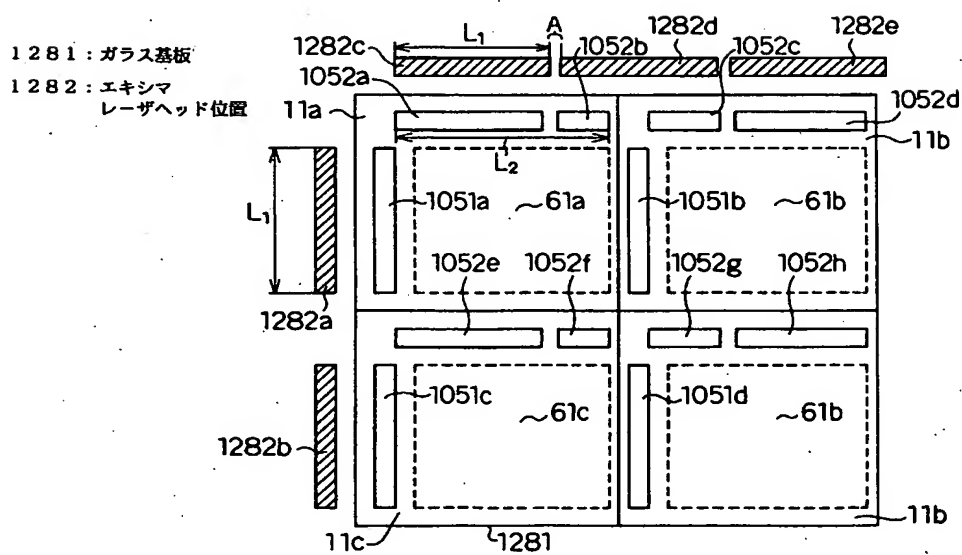
【図126】



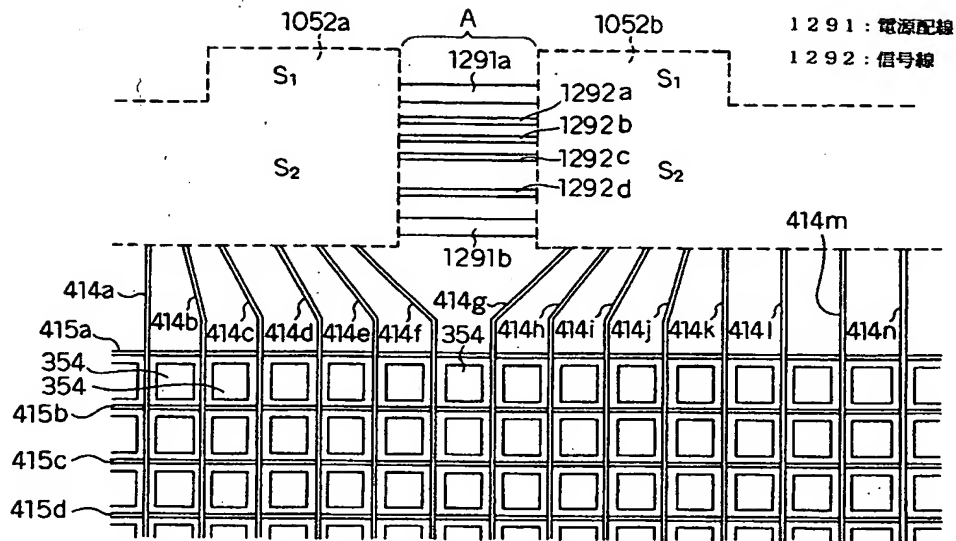
【図137】



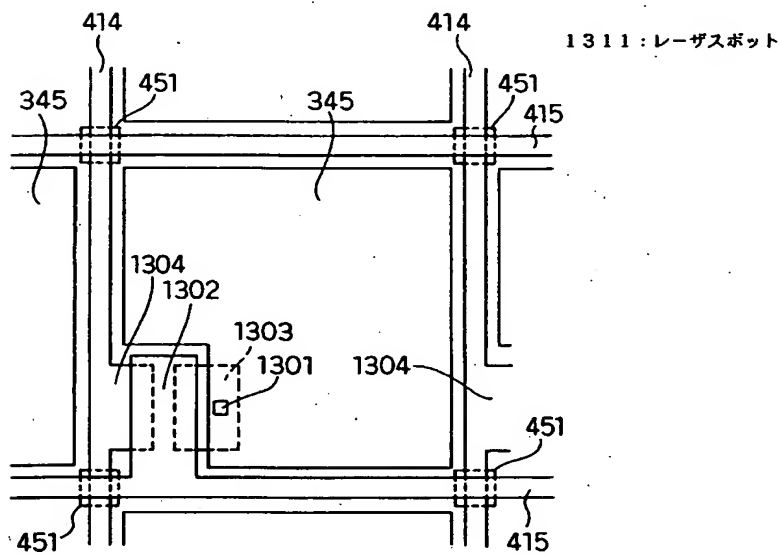
【図128】



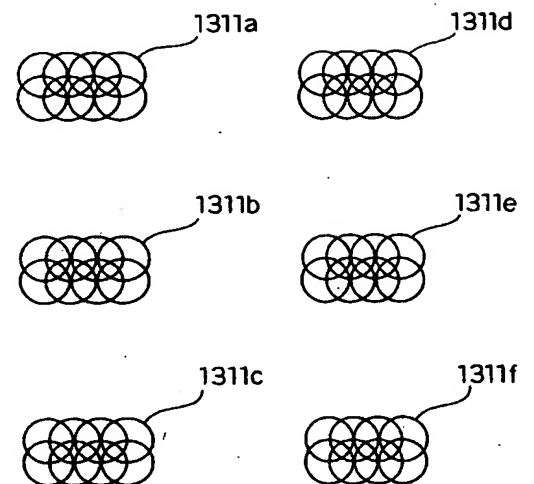
【図 129】



【図 130】

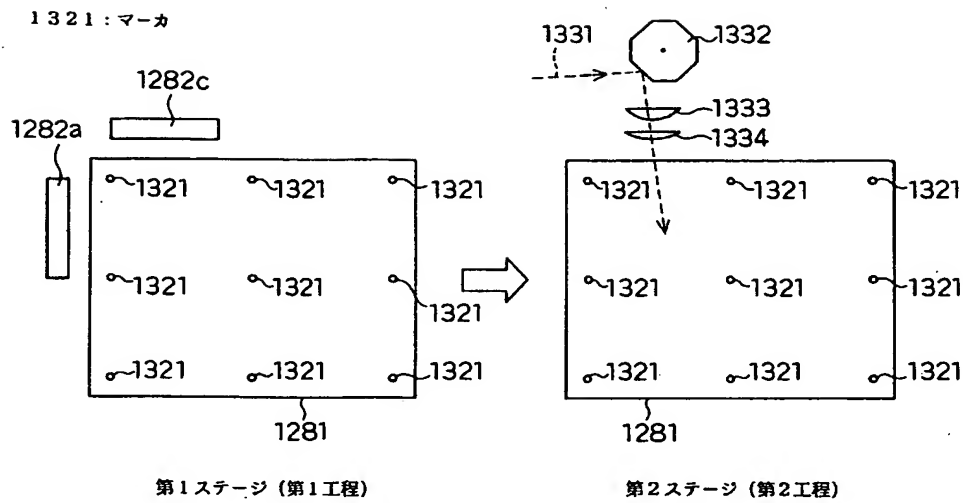


【図 131】

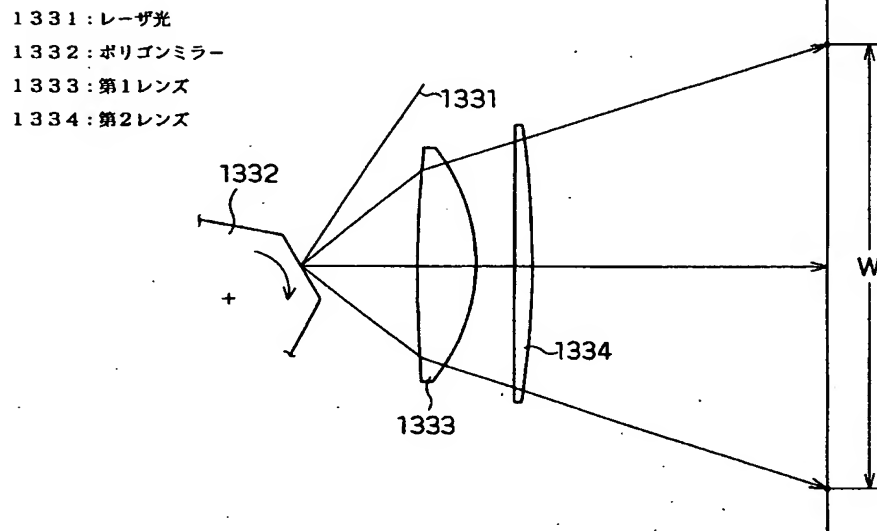


- 1301: 画素コンタクトホール  
1302: ゲート端子  
1303: ドレイン端子  
1304: ソース端子

【図132】

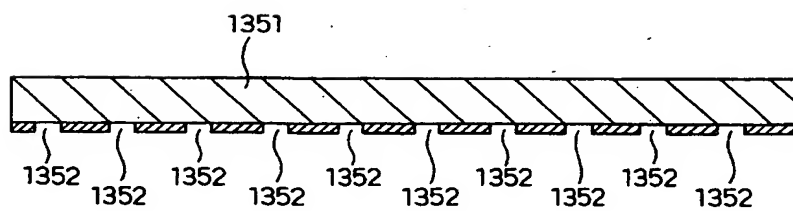


【図133】

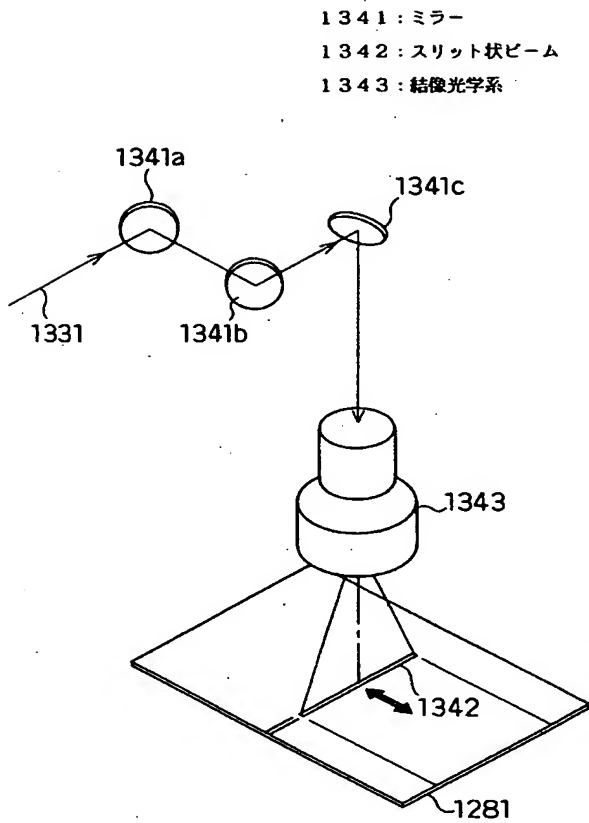


【図135】

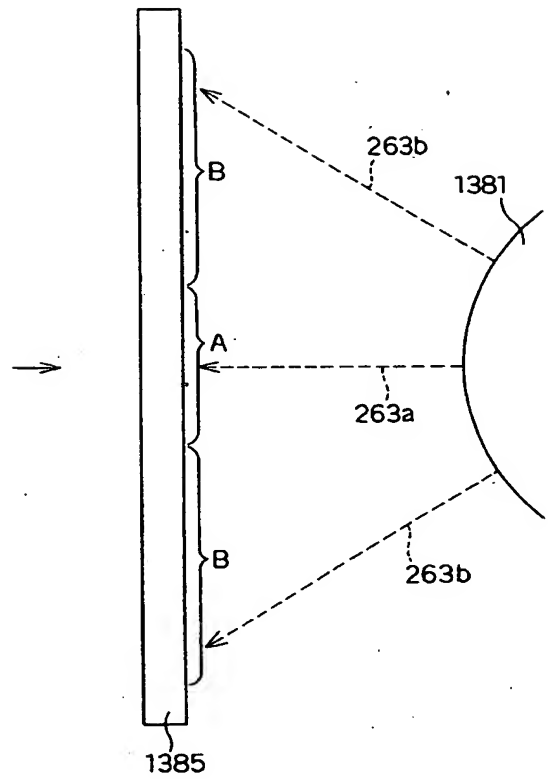
1351: スリット  
1352: 出射穴



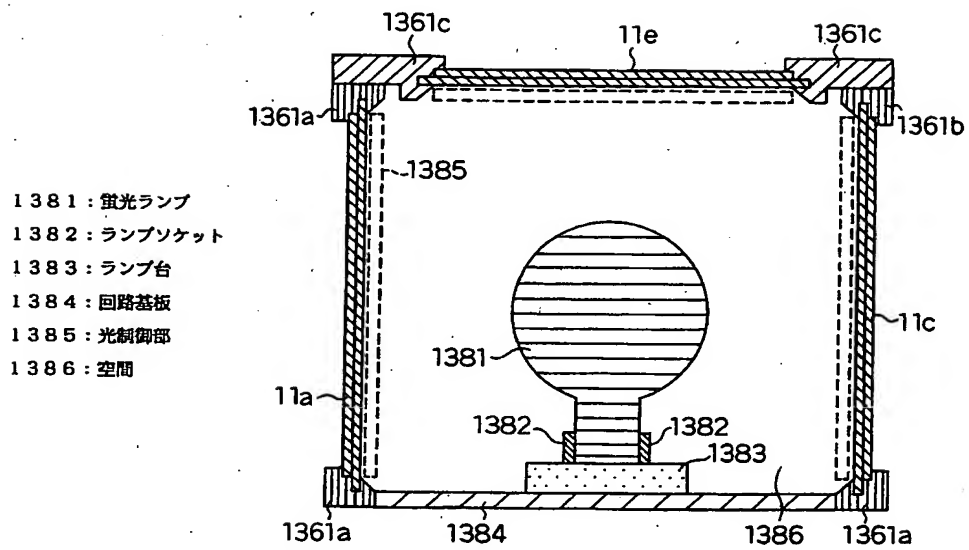
【図134】



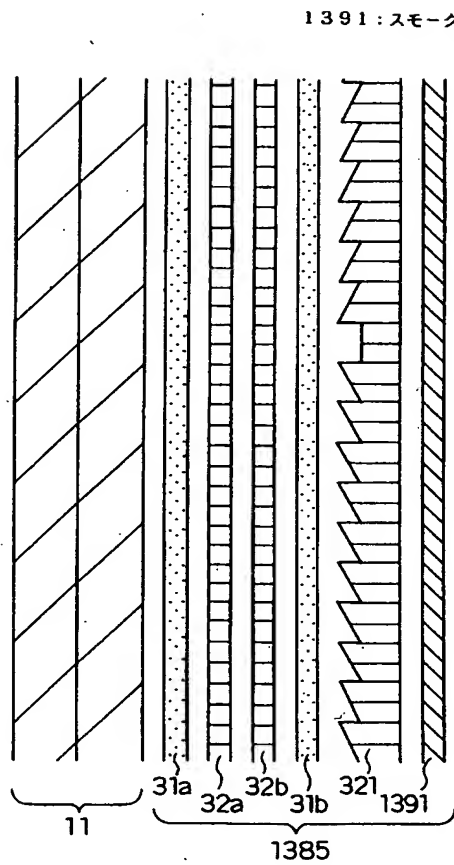
【図140】



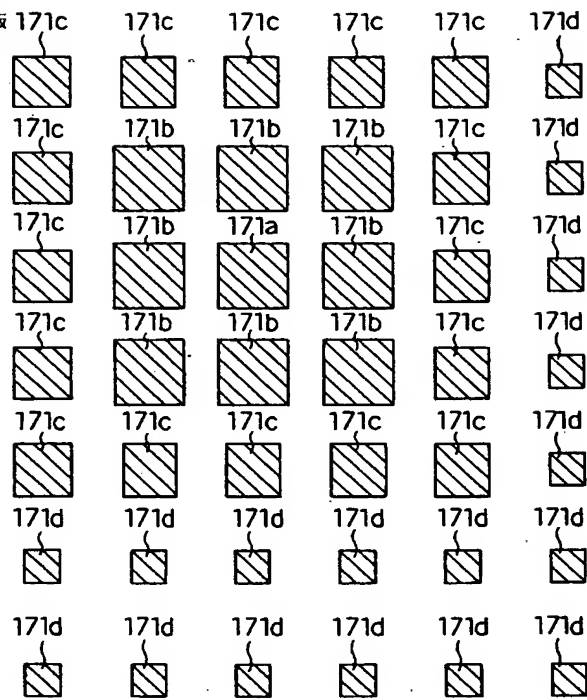
【図138】



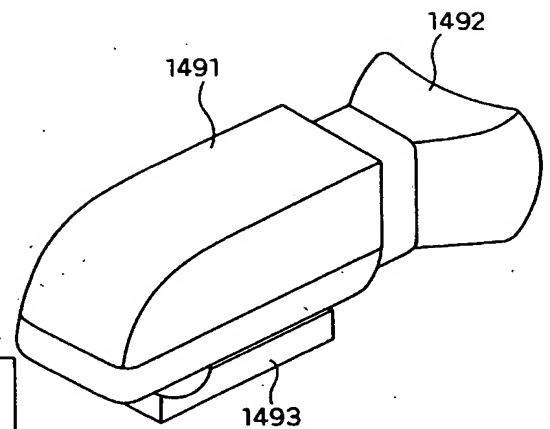
【図 139】



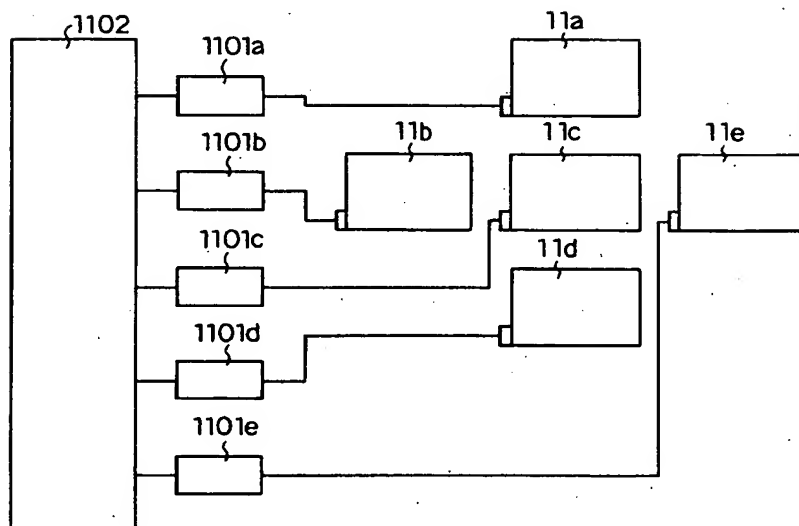
【図 141】



【図 149】



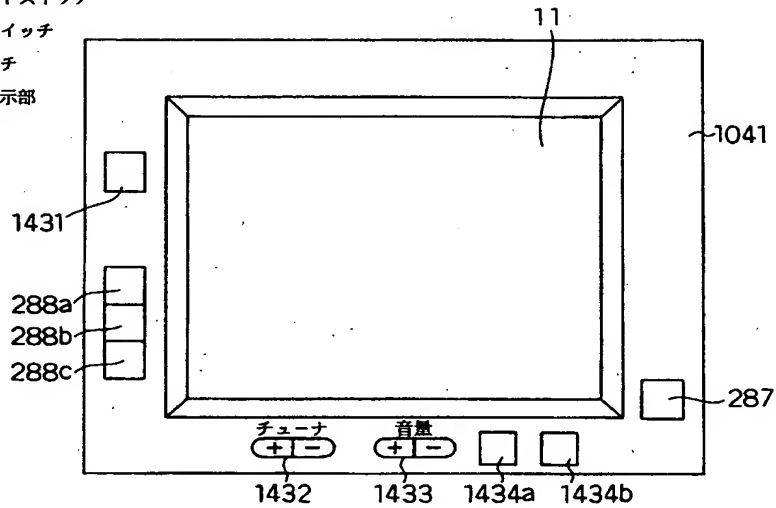
【図 142】



1491: ボデー  
 1492: 接眼カバー  
 1493: 取り付け金具

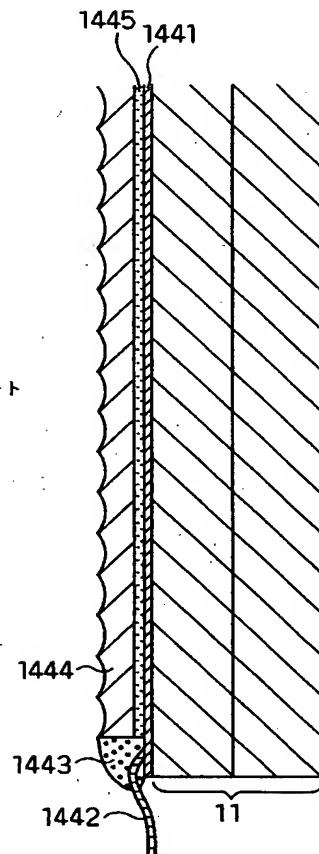
【図143】

- 1431: タイマセットスイッチ  
 1432: チューナスイッチ  
 1433: 音量スイッチ  
 1434: モニター表示部

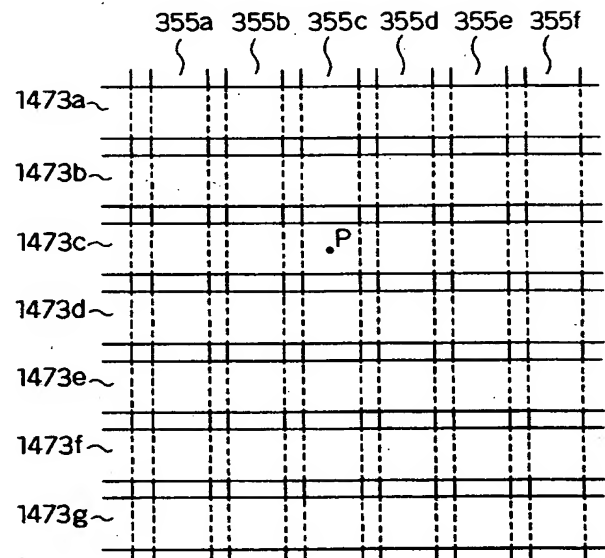


【図144】

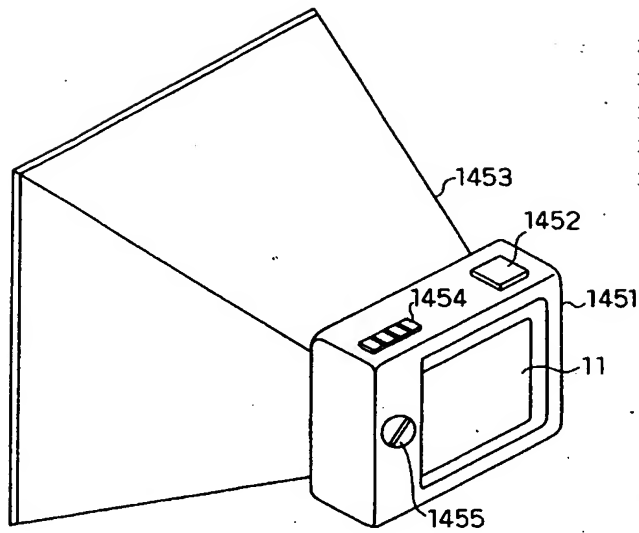
- 1441: 透明電極  
 1442: リード線  
 1443: 封止樹脂  
 1444: エンボス加工シート  
 1445: 接着剤



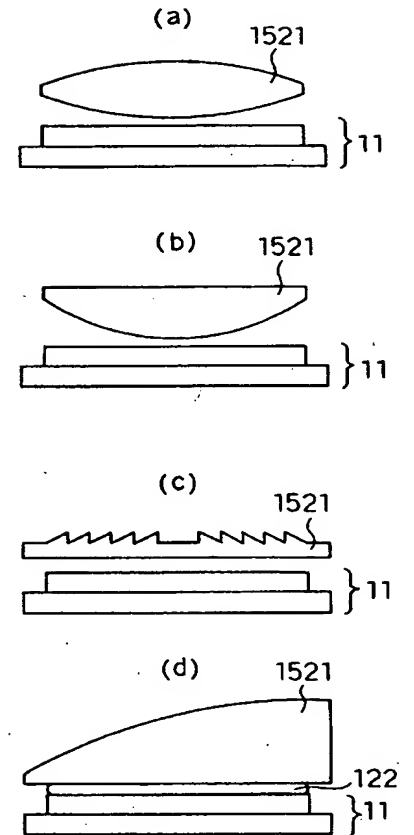
【図148】



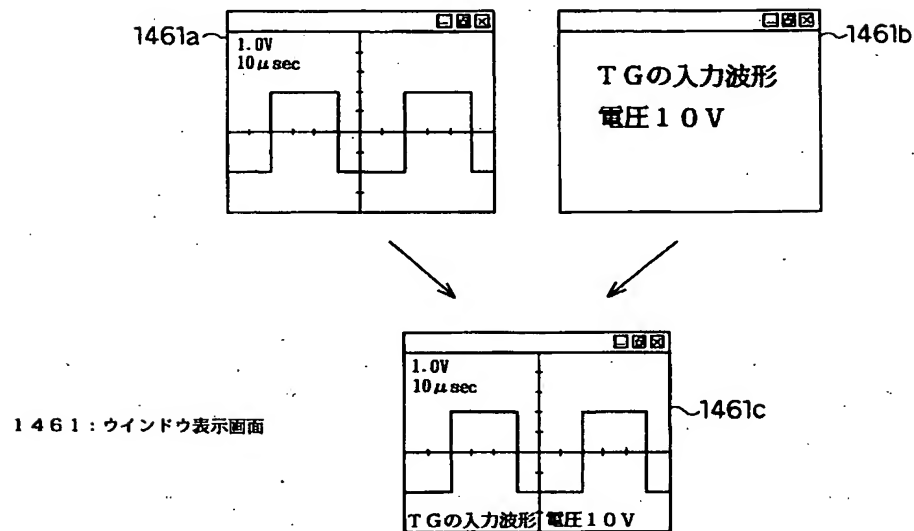
【図145】



【図155】

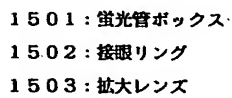
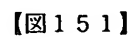
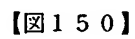


【図146】

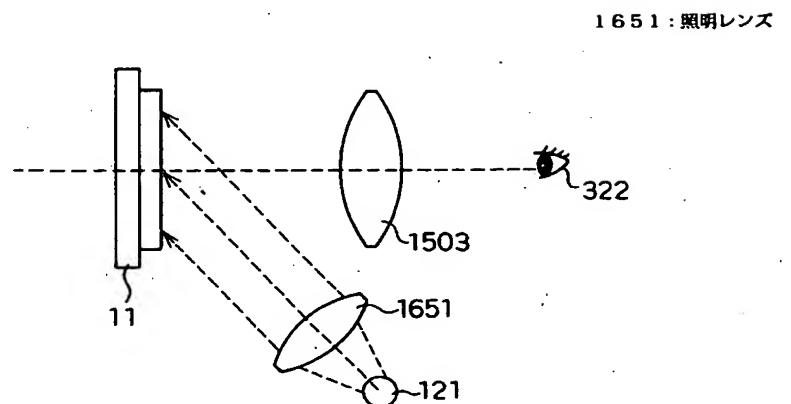




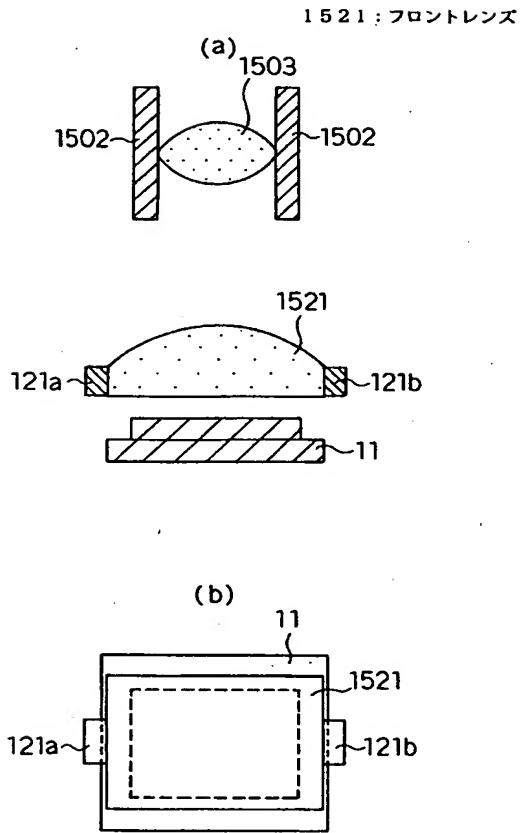
1471: 透明シート  
1472: 入力ペン  
1473: ストライプ電極  
1474: ピーズ



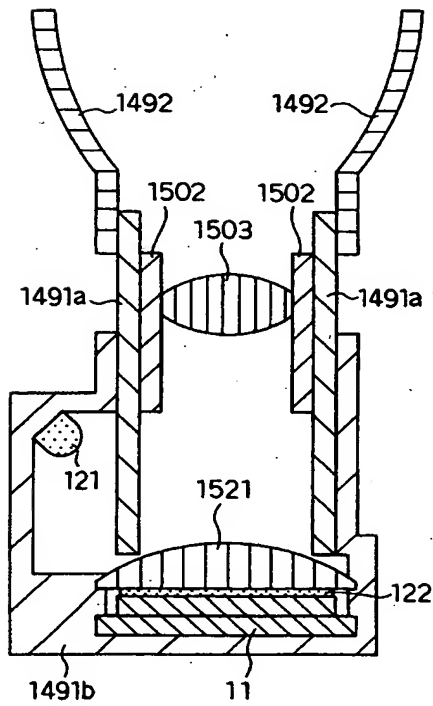
【图 165】



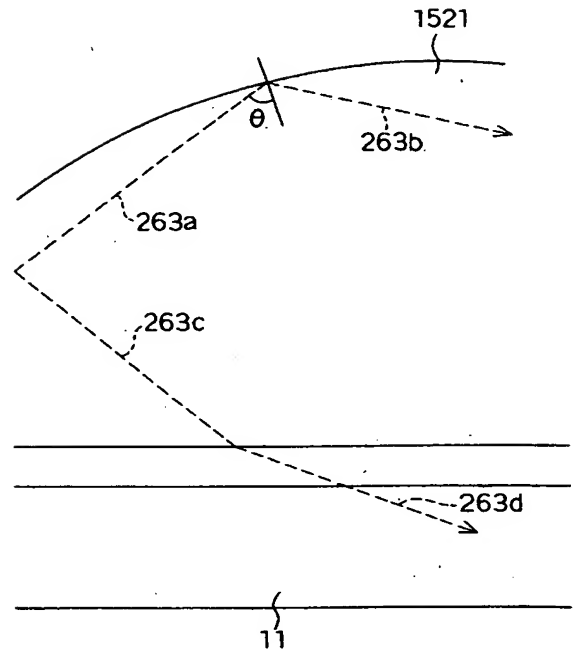
【図152】



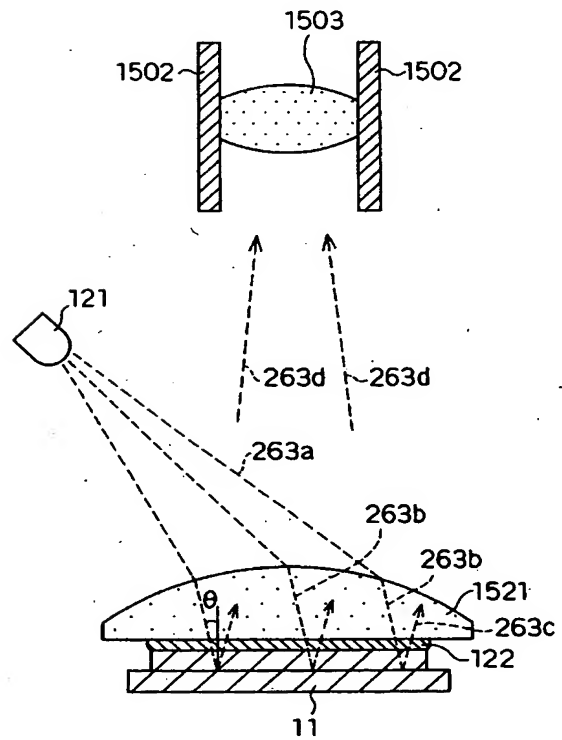
【図157】



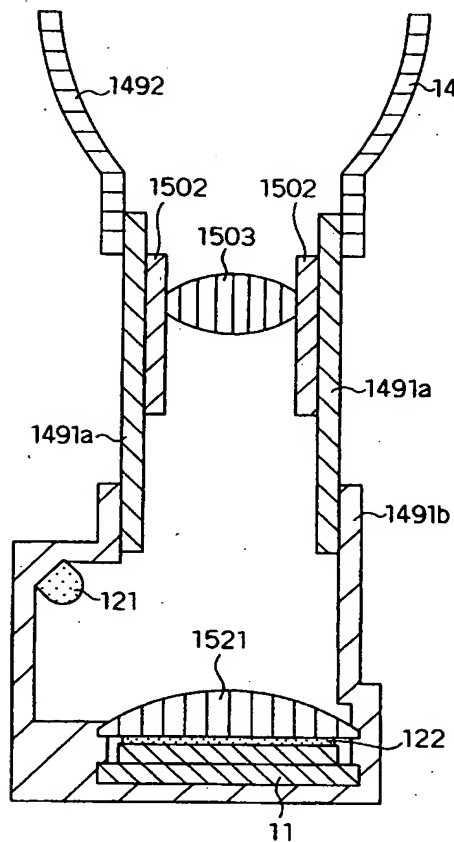
【図153】



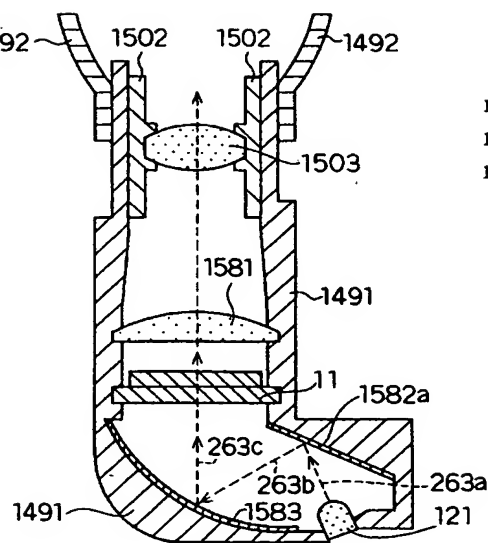
【図154】



【図 156】



【図 158】

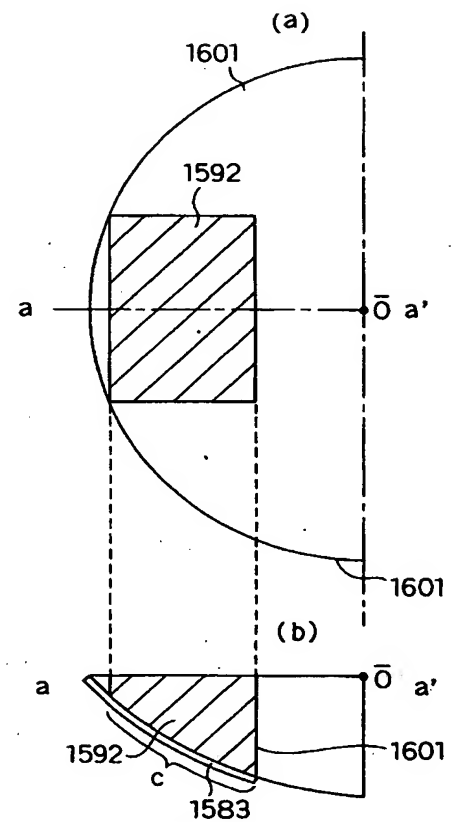


1581:フィールドレンズ

1582: ミラー

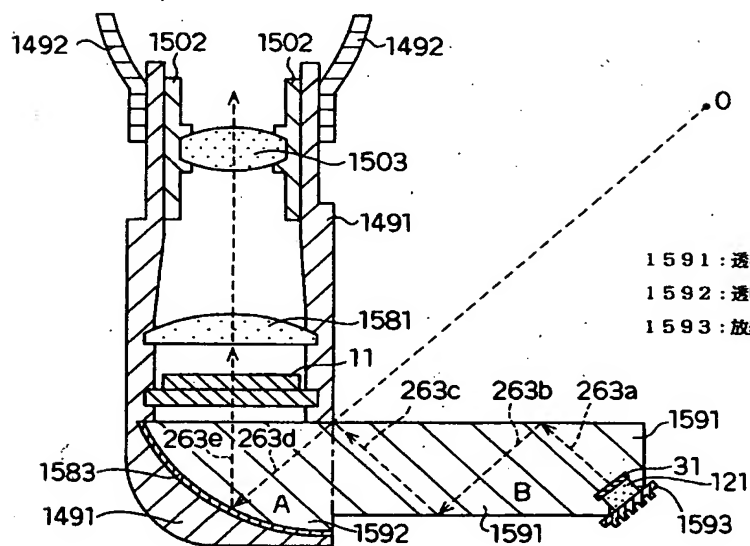
1583: 放物面鏡

【图 160】



1601: 放物面形成領域 (使用部)

【図 159】

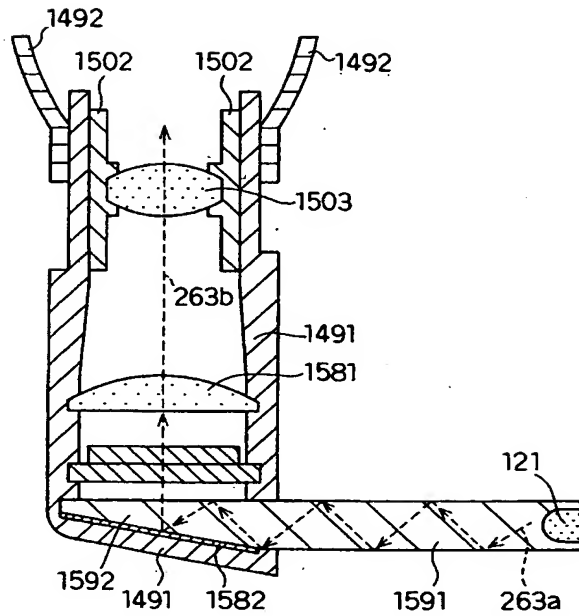


1591: 透明板

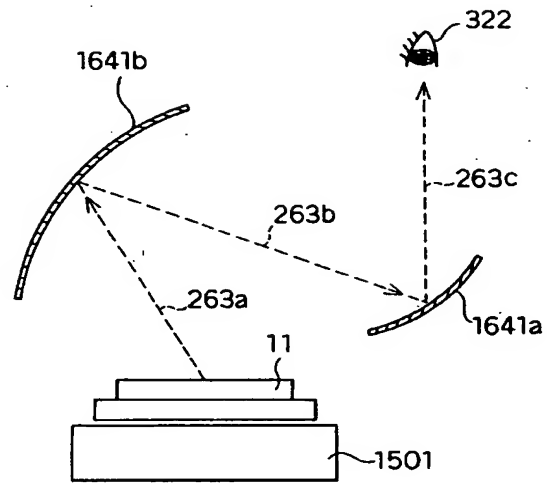
1592:透明ブロック

1593: 放熱板

【図161】



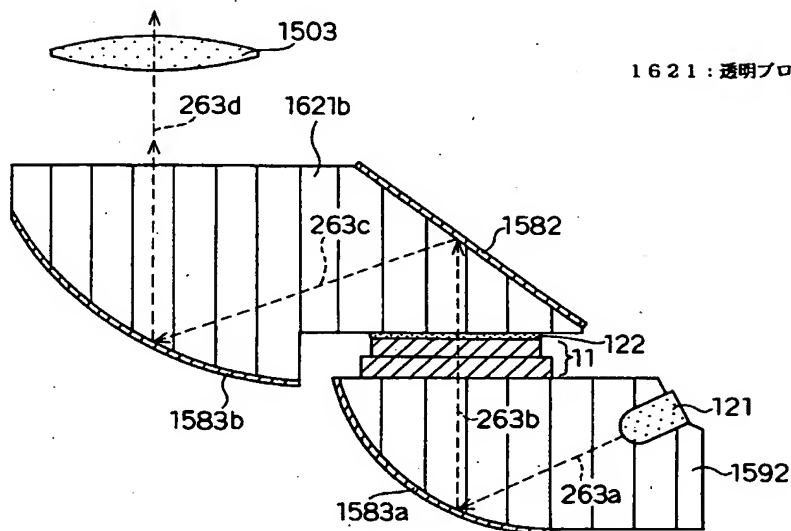
【図164】



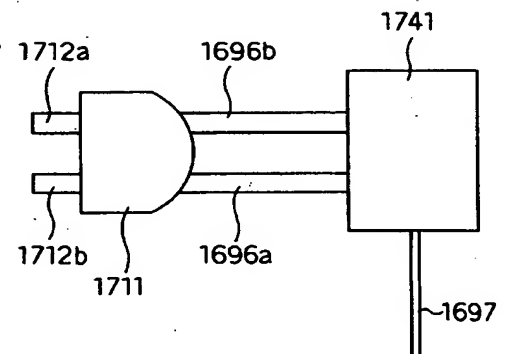
【図174】

1741: 結合装置

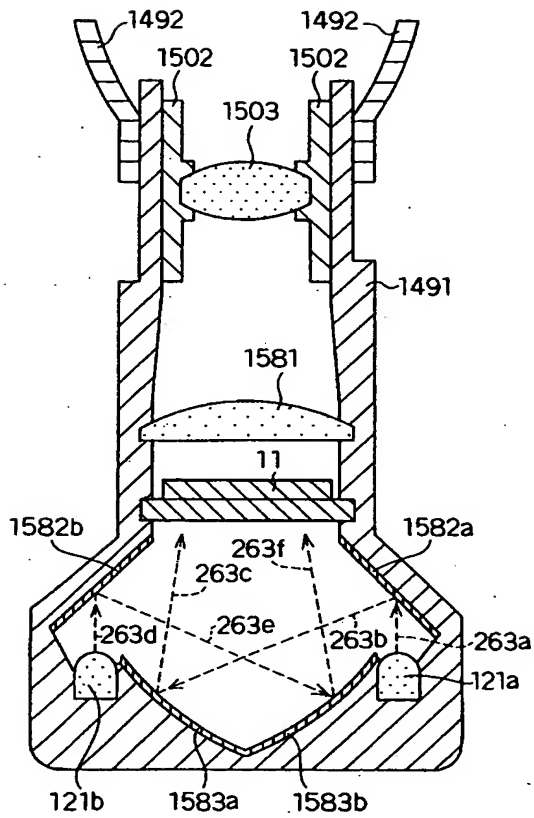
【図162】



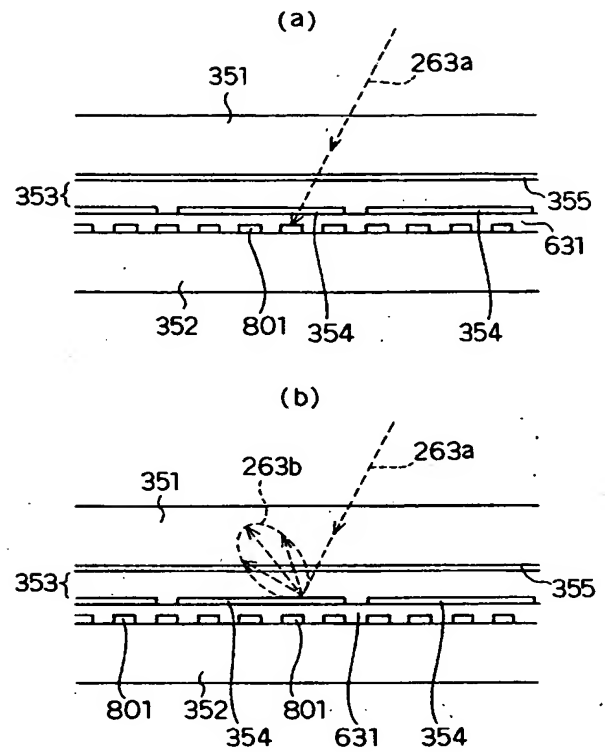
1621: 透明ブロック



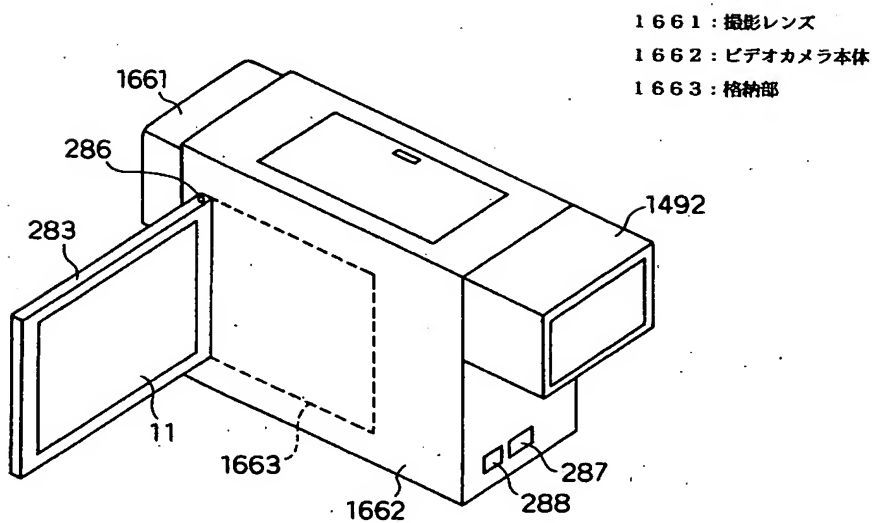
【図163】



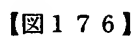
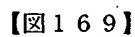
【図168】



【図166】

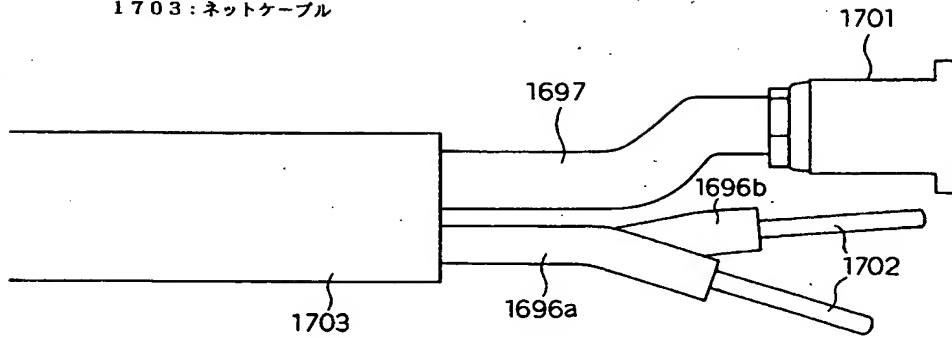


1672: ㄣㄣ

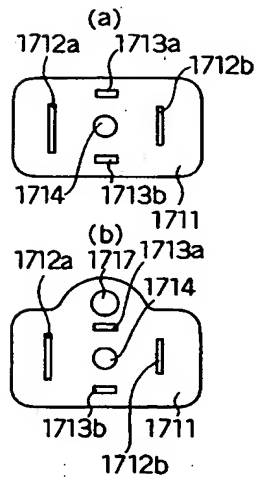


【図 170】

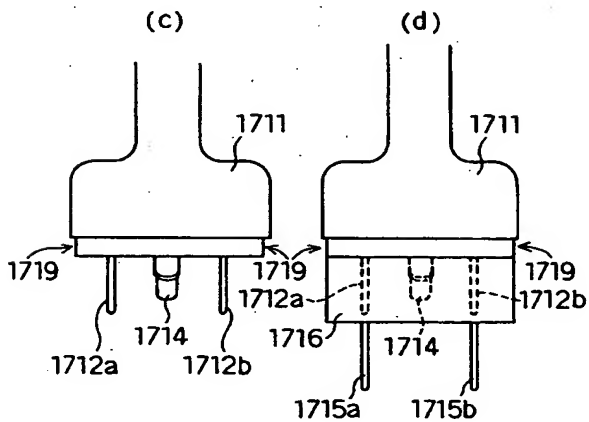
1701: 情報ソケット  
 1702: 銅線  
 1703: ネットケーブル



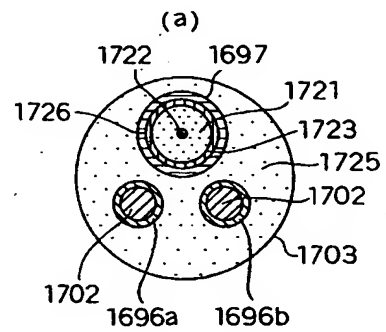
【図 171】



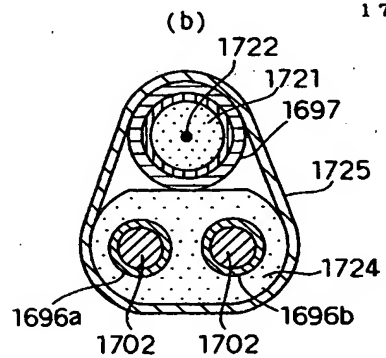
1711: コンセント  
 1712: 電力ピン  
 1713: 保持ピン  
 1714: 情報ピン  
 1715: 延長電力ピン  
 1716: 変換プラグ  
 1717: 接地ピン  
 1719: 段差部



【図 172】



1721: 絶縁線  
 1722: 芯線  
 1723: 外皮線  
 1724: 保護線  
 1725: 一体化被覆  
 1726: 保護被覆

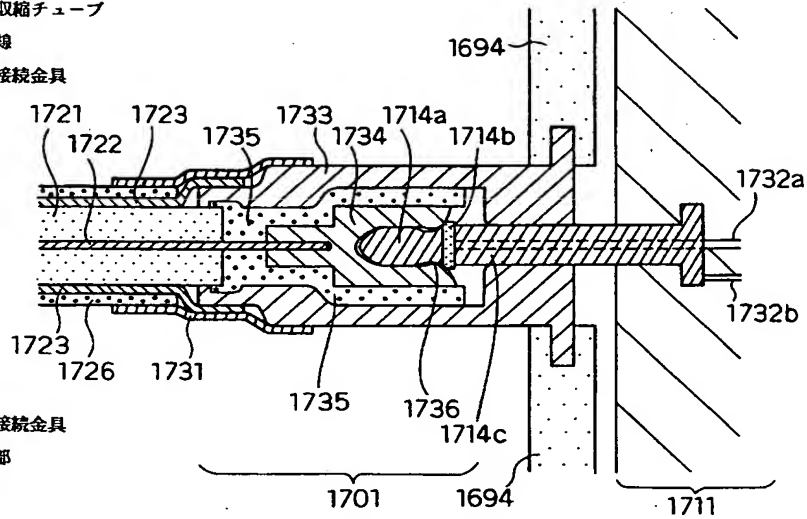


【図173】

1731: 固定収縮チューブ

1732: 接続線

1733: 内部接続金具



1734: 外部接続金具

1735: 絶縁部

1736: 凸部

【図175】

1751: 赤外線LED

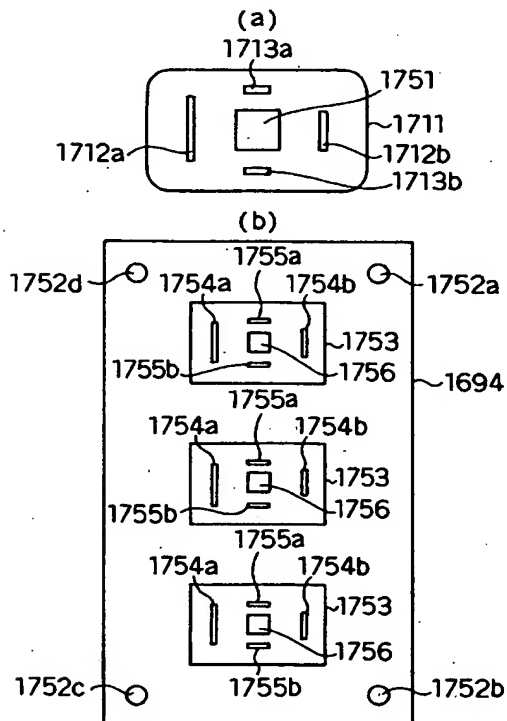
1754: 電力ピン穴

1752: 取り付け穴

1755: 保持ピン穴

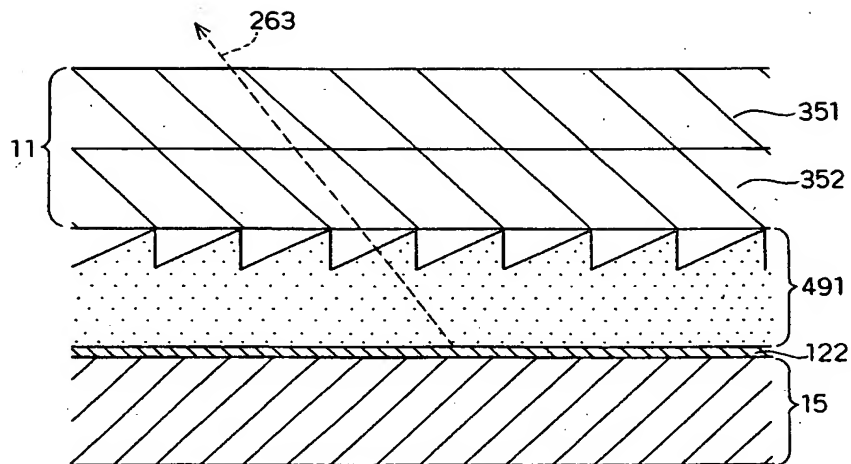
1753: ソケット (メス)

1756: PINホトダイオード





【図 177】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>		識別記号	F I	テームト* (参考)	
G 0 9 F	9/00	3 3 0	G 0 9 F	9/00	3 3 0 D 2 H 0 9 3
		3 3 1			3 3 1 A 5 C 0 9 4
		3 3 3			3 3 3 Z 5 G 4 3 5
		3 3 7			3 3 7 B
		3 3 8			3 3 8
		3 4 6			3 4 6 A
		3 3 1			3 3 1
G 0 2 B	6/00	3 3 1	G 0 2 B	6/00	3 3 1
G 0 2 F	1/133	5 3 5	G 0 2 F	1/133	5 3 5
		5 5 0			5 5 0
	1/1333			1/1333	
		5 0 0			5 0 0
		5 0 5			5 0 5
	1/1335			1/1335	
		5 0 0			5 0 0
		5 0 5			5 0 5
		5 1 0			5 1 0
		5 2 0			5 2 0
	1/13357		G 0 3 B	19/02	
G 0 3 B	19/02		G 0 9 F	9/30	3 3 8
G 0 9 F	9/30	3 3 8	G 0 2 F	1/1335	5 3 0

F ターム(参考) 2H038 AA55  
2H054 AA01  
2H089 HA07 HA19 KA19 QA16 RA04  
TA05 TA09 TA12 TA13 TA15  
TA16 TA17 TA18 TA20 UA05  
2H090 HA03 HA04 HD03 JA03 KA04  
LA04 LA06 LA09 LA11 LA14  
LA15 LA16 LA18 LA20  
2H091 FA02Y FA08Z FA10Z FA11Z  
FA14Y FA16Y FA23Z FA27Z  
FA29Y FA29Z FA34Z FA42Z  
FA45Z FD04 FD05 FD06  
GA07 GA11 GA13 HA06 LA16  
MA07  
2H093 NA43 NC34 NC37 NC38 NC44  
NC76 ND01 ND60 NE06 NF04  
NG02  
5C094 AA02 AA10 AA44 BA03 BA43  
CA19 DA13 DA14 EA04 EA05  
EA06 EB02 EB04 EC03 ED01  
ED02 ED05 ED11 ED12 ED14  
ED15 HA02 HA03 HA04 HA05  
HA06 HA07 HA08  
5G435 BB12 BB15 BB16 BB17 CC09  
CC12 DD02 DD04 DD13 EE22  
EE26 EE27 EE30 EE33 FF03  
FF04 FF05 FF06 FF08 FF13  
FF14 GG01 GG02 GG03 GG05  
GG08 GG10 GG12 GG18 GG23  
GG24 GG26 GG28 HH02 HH03  
HH04 KK05 LL04 LL07 LL14  
LL15

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第2区分

【発行日】平成18年4月6日(2006.4.6)

【公開番号】特開2000-321993(P2000-321993A)

【公開日】平成12年11月24日(2000.11.24)

【出願番号】特願平11-129448

【国際特許分類】

G 0 9 F 9/00 (2006.01)

G 0 2 B 6/00 (2006.01)

G 0 2 F 1/133 (2006.01)

G 0 2 F 1/1333 (2006.01)

G 0 2 F 1/1335 (2006.01)

G 0 3 B 19/02 (2006.01)

G 0 9 F 9/30 (2006.01)

G 0 2 F 1/13357 (2006.01)

【F I】

G 0 9 F 9/00 3 3 6 G

G 0 9 F 9/00 3 3 6 B

G 0 9 F 9/00 3 3 6 J

G 0 9 F 9/00 3 1 6 Z

G 0 9 F 9/00 3 2 7 B

G 0 9 F 9/00 3 3 0 D

G 0 9 F 9/00 3 3 1 A

G 0 9 F 9/00 3 3 3 Z

G 0 9 F 9/00 3 3 7 B

G 0 9 F 9/00 3 3 8

G 0 9 F 9/00 3 4 6 A

G 0 2 B 6/00 3 3 1

G 0 2 F 1/133 5 3 5

G 0 2 F 1/133 5 5 0

G 0 2 F 1/1333

G 0 2 F 1/1333 5 0 0

G 0 2 F 1/1333 5 0 5

G 0 2 F 1/1335

G 0 2 F 1/1335 5 0 0

G 0 2 F 1/1335 5 0 5

G 0 2 F 1/1335 5 1 0

G 0 2 F 1/1335 5 2 0

G 0 3 B 19/02

G 0 9 F 9/30 3 3 8

G 0 2 F 1/13357

【手続補正書】

【提出日】平成18年1月31日(2006.1.31)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】 液晶表示装置

【手続補正 2】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 特許請求の範囲

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 バックライトと、

前記バックライトの光出射面に配置された液晶表示パネルとを備え、

前記バックライトにあって、線状に発光領域を有する発光手段の数を  $n$  (本) とし、

前記液晶表示パネルの有効表示領域の縦幅を  $H$  (cm) とした時、次式を満足することを特徴とする液晶表示装置。

【数 1】

$$5 \text{ (cm)} \leq H / n \leq 20 \text{ (cm)}$$

【請求項 2】 バックライトと、

前記バックライトの光出射面に配置された液晶表示パネルとを備え、

前記バックライトにあって、線状に発光領域を有する発光手段の数を  $n_0$  (本)、前記発光手段のうち、点灯状態の発光手段の数を  $n_1$  (本) とした時、次式を満足することを特徴とする液晶表示装置。

【数 3】

$$(1/4) n_0 \leq n_1 \leq (3/4) n_0$$

【請求項 3】 環境照度に対応させて、線状に発光領域を有する前記発光手段の数を変化させることを特徴とする請求項 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 第 1 の導光部、及び第 2 の導光部を有するバックライトと、

液晶表示パネルとを備え、

前記第 1 の導光部の第 1 の側面に第 1 の発光手段が配置され、

前記第 2 の導光部の第 2 の側面に第 2 の発光手段が配置され、

前記第 1 の導光部の第 2 の側面と前記第 2 の導光部の第 1 の側面とがつなぎあわさった形状をしており、

前記バックライトの光出射面に、前記液晶表示パネルが配置され、

前記バックライトの第 1 の導光部に、前記液晶表示パネルの上半分が配置され、

前記バックライトの第 2 の導光部に、前記液晶表示パネルの下半分が配置され、

前記液晶表示パネルの上半分に映像信号を書き込んでいる際は、前記第 2 の発光手段が点灯し、

前記液晶表示パネルの下半分に映像信号を書き込んでいる際は、前記第 1 の発光手段が点灯することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】 前記バックライトは複数の導光板が平面状に配置されて構成され、前記導光板の側面に発光手段が配置されていることを特徴とする請求項 4 記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 前記第 1 の発光手段が発光した光は、前記第 1 の導光部と、前記第 1 の導光部と前記第 2 の導光部とがつなぎあわさった近傍部分を照明し、

前記第 2 の発光手段が発光した光は、前記第 2 の導光部と、前記第 1 の導光部と前記第 2 の導光部とがつなぎあわさった近傍部分を照明することを特徴とする請求項 4 記載の液晶表示装置。

【請求項 7】 前記液晶表示パネルにおいて、

画像表示をおこなっている時間を  $T_1$  (sec) とし、黒表示の時間を  $T_2$  (sec) とした時、以下の条件を満足することを特徴とする請求項 1 または 4 に記載の液晶表示装置。

【数 8】

$$0.3 \leq (T_1 / (T_1 + T_2)) \leq 0.8$$

【請求項 8】 前記液晶表示パネルにおいて、

$F = 60$  (Hz)とした時、走査周期  $F_s$  は以下の条件を満足することを特徴とする請求項 1 または 4 に記載の液晶表示装置。

【数 5】

$$1. \quad 2F \leq F_s \leq 3F$$

【請求項 9】 第 1 のフィールドの画素の電圧データと、前記第 1 のフィールドの次の第 2 のフィールドの前記画素の電圧データを比較し、前記第 2 のフィールドの画素の電圧データを補正することを特徴とする請求項 1 または 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】 前記液晶表示パネルは、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) 色の画素と、イエロー (Y) 及び紫 (P) 色の画素のうち少なくとも一方の色の画素とを有していることを特徴とする請求項 1 または 4 に記載の液晶表示装置。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0001

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、液晶表示装置に関するものである。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0010

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を達成するために、第 1 の本発明は、バックライトと、前記バックライトの光出射面に配置された液晶表示パネルとを備え、前記バックライトにあって、線状に発光領域を有する発光手段の数を  $n$  (本) とし、前記液晶表示パネルの有効表示領域の縦幅を  $H$  (cm) とした時、次式を満足することを特徴とする液晶表示装置である。

【数 1】

$$5 \text{ (cm)} \leq H / n \leq 20 \text{ (cm)}$$

また、第 2 の本発明は、バックライトと、

前記バックライトの光出射面に配置された液晶表示パネルとを備え、

前記バックライトにあって、線状に発光領域を有する発光手段の数を  $n_0$  (本)、前記発光手段のうち、点灯状態の発光手段の数を  $n_1$  (本) とした時、次式を満足することを特徴とする液晶表示装置である。

【数 3】

$$(1/4) n_0 \leq n_1 \leq (3/4) n_0$$

また、第 3 の本発明は、環境照度に対応させて、線状に発光領域を有する前記発光手段の数を変化させることを特徴とする第 2 の本発明の液晶表示装置である。

また、第 4 の本発明は、第 1 の導光部、及び第 2 の導光部を有するバックライトと、液晶表示パネルとを備え、

前記第 1 の導光部の第 1 の側面に第 1 の発光手段が配置され、

前記第 2 の導光部の第 2 の側面に第 2 の発光手段が配置され、

前記第 1 の導光部の第 2 の側面と前記第 2 の導光部の第 1 の側面とがつなぎあわさった形状をしており、

前記バックライトの光出射面に、前記液晶表示パネルが配置され、

前記バックライトの第 1 の導光部に、前記液晶表示パネルの上半分が配置され、

前記バックライトの第 2 の導光部に、前記液晶表示パネルの下半分が配置され、

前記液晶表示パネルの上半分に映像信号を書き込んでいる際は、前記第 2 の発光手段が

点灯し、

前記液晶表示パネルの下半分に映像信号を書き込んでいる際は、前記第1の発光手段が点灯することを特徴とする液晶表示装置である。

また、第5の本発明は、前記バックライトは複数の導光板が平面状に配置されて構成され、前記導光板の側面に発光手段が配置されていることを特徴とする第4の本発明の液晶表示装置である。

また、第6の本発明は、前記第1の発光手段が発光した光は、前記第1の導光部と、前記第1の導光部と前記第2の導光部とが近づきあわさった近傍部分を照明し、

前記第2の発光手段が発光した光は、前記第2の導光部と、前記第1の導光部と前記第2の導光部とが近づきあわさった近傍部分を照明することを特徴とする第4の本発明の液晶表示装置である。

また、第7の本発明は、前記液晶表示パネルにおいて、

画像表示をおこなっている時間を $T1$  (sec)とし、黒表示の時間を $T2$  (sec)とした時、以下の条件を満足することを特徴とする第1または4の本発明の液晶表示装置である。

【数8】

$$0.3 \leq (T1 / (T1 + T2)) \leq 0.8$$

また、第8の本発明は、前記液晶表示パネルにおいて、

$F = 60$  (Hz)とした時、走査周期 $Fs$ は以下の条件を満足することを特徴とする第1または4の本発明の液晶表示装置である。

【数5】

$$1.2F \leq Fs \leq 3F$$

また、第9の本発明は、第1のフィールドの画素の電圧データと、前記第1のフィールドの次の第2のフィールドの前記画素の電圧データを比較し、前記第2のフィールドの画素の電圧データを補正することを特徴とする第1または4の本発明の液晶表示装置である。

また、第10の本発明は、前記液晶表示パネルは、赤(R)、緑(G)、青(B)色の画素と、イエロー(Y)及び紫(P)色の画素のうち少なくとも一方の色の画素とを有していることを特徴とする第1または4の本発明の液晶表示装置である。

なお、本発明に関連する技術に係る発明は以下の通りである。

発明1は、複数の蛍光管と、

前記複数の蛍光管を被覆する導光板と、前記導光板の光出射側に配置された表示パネルと、前記蛍光管を順次点灯させる駆動手段とを具備することを特徴とする表示装置である。(図1を参照)

また、発明2は、複数の蛍光管と、前記複数の蛍光管を被覆する導光板と、前記導光板の光出射側に配置された表示パネルと、前記複数の蛍光管を順次点灯させる第1の駆動手段と、前記表示パネルを駆動する第2の駆動手段とを具備し、前記第1の駆動手段と第2の駆動手段とは同期をとって動作することをすることを特徴とする表示装置である。(図4を参照)

また、発明3は、表示パネルに印加する映像信号をデジタル化して記憶するステップと、前記記憶手段に記憶したデータから表示画像の全体平均輝度と最大輝度、最小輝度、輝度分布を求めるステップと、前記求められたデータから画像の平均輝度レベルを算出するステップとを具備することを特徴とする画像処理方法である。(図6を参照)

また、発明4は、導光板と、前記導光板の一端に配置された第1の白色光発生手段と、前記導光板の他端に配置された第2の白色光発生手段と、前記導光板の光出射側に配置された表示パネルとを具備し、前記第1の白色光発生手段と第2の白色光発生手段とは、交互に点灯することを特徴とする表示装置である。(図10を参照)

また、発明5は、前記白色光発生手段は、白色光を発生するLEDであることを特徴とする発明4記載の表示装置である。(図13を参照)

また、発明6は、導光板と、前記導光板のエッジ部に配置された複数の白色光発生手段

と、前記導光板の光出射側に配置された表示パネルとを具備し、前記複数の白色光発生手段は、順次点灯することの特徴とする表示装置。(図18を参照)

また、発明7は、1画素に、赤フィルタと、緑フィルタと、青フィルタと、イエローフィルタとを具備することの特徴とする表示パネルである。(図20を参照)

また、発明8は、白色光を発生する光発生手段と、前記光発生手段の光出射方向をワイプする駆動手段と、前記白色光を変調する表示パネルと、前記表示パネルと光発生手段との間に配置された、光の進行方向を変化させるための光制御手段とを具備することの特徴とする表示装置である。(図26を参照)

また、発明9は、導光板と、前記導光板の光出射面に配置された偏光変換手段とを具備し、前記偏光変換手段の光出射面に配置された表示パネルであって、前記偏光変換手段は、微小な偏光プリズムがアレイ状に配置されて構成されており、前記偏光プリズムは微小な偏光分離面と、ミラーと、位相フィルムとを具備することの特徴とする表示パネルである。(図34を参照)

また、発明10は、導光板と、前記導光板の光出射面に形成または配置された誘電体多層膜からなるカラーフィルタと、表示パネルとを具備し、前記カラーフィルタの形成ピッチは、前記表示パネルの画素形成ピッチと略一致していることの特徴とする表示装置である。(図35を参照)

また、発明11は、反射型の表示パネルと、前記反射型の表示パネルの光入射側に配置されたマイクロレンズアレイとを具備し、前記反射型の表示パネルの画素電極の一部に光拡散領域が形成されていることの特徴とする表示装置である。(図36を参照)

また、発明12は、少なくとも一方が光透過性を有する第1および第2の基板と、前記第1の基板側に形成された画素電極と、前記第1の基板および第2の基板のうち少なくとも一方に形成された樹脂からなる凸部または凹部と、前記凸部または凹部に形成されたカラーフィルタと、前記カラーフィルタ側に形成された対向電極と、前記第1の基板と第2の基板間に挟持された垂直配向モードの液晶とを具備することの特徴とする表示パネルである。(図38を参照)

また、発明13は、に記載の本発明は、ストライプ状画素電極と、ストライプ状対向電極と、前記ストライプ状画素電極近傍およびストライプ状対向電極近傍のうち少なくとも一方の近傍を遮光する樹脂からなる遮光膜とを具備することの特徴とする表示パネルである。(図41を参照)

また、発明14は、マトリックス状の画素電極が配置された第1の基板と、マトリックス状にカラーフィルタが形成された第2の基板と、前記第1の基板と第2の基板間に挟持された光散乱状態の変化として光学像を形成する光変調層と、前記第1の基板および第2の基板のうち少なくとも一方に配置された光吸収シートとを具備することの特徴とする表示パネルである。(図48を参照)

また、発明15は、表示パネルと、前記表示パネルの光入射面に配置された光透過性を有し、かつ、微小な傾斜の繰り返し形状を有する傾斜手段とを具備することの特徴とする表示装置である。(図49を参照)

また、発明16は、周期的に微小な傾斜を有する反射膜と、前記反射膜上に形成された平坦化膜と、前記平坦膜上に形成された光透過性を有する画素電極とを具備することの特徴とする表示パネルである。(図67を参照)

また、発明17は、基板上に絶縁膜を形成する第1の工程と、前記絶縁膜上にレジストを配置する第2の工程と、前記レジストを開口部の間隔が異なり、かつ間隔が周期的に繰り返すように現像する第3の工程と、前記レジストを介して前記絶縁膜をエッチングすることにより、微小な傾斜を形成する第4の工程と、前記絶縁膜上に反射膜を形成する第5の工程とを行うことの特徴とする表示パネルの製造方法である。(図64を参照)

また、発明18は、マトリックス状に配置された誘電体多層膜からなるカラーフィルタを有する第1の基板と、前記カラーフィルタ上に形成された画素電極と、樹脂からなるカラーフィルタが形成された第2の基板と、前記第1の基板と第2の基板間に挟持された液晶層とを具備することの特徴とする表示パネルである。(図71を参照)

また、発明 19は、反射電極がマトリックス状に配置された第1の基板と、前記反射電極に対応するようにマトリックスに配置されたマイクロレンズと、前記マイクロレンズに入射した光が前記反射電極で反射し、結像する位置に形成された遮光膜とを具備することを特徴とする表示パネルである。(図74を参照)

また、発明 20は、反射電極がマトリックス状に配置された第1の基板と、前記反射電極上に形成された透明材料からなる回折格子とを具備することを特徴とする表示パネルである。(図80を参照)

また、発明 21は、反射電極がマトリックス状に配置された第1の基板と、前記反射電極間に略焦点位置を有するマイクロレンズと、前記反射電極間に対面する位置に反射膜が形成された第2の基板と、前記第1の基板と第2の基板間に挟持された光変調層とを具備することを特徴とする表示パネルである。(図83を参照)

また、発明 22は、マトリックス状に光透過性を有する画素が形成された第1の基板と、前記画素と重なるように形成された反射電極とを具備することを特徴とする表示パネルである。(図94を参照)

また、発明 23は、第1の薄膜トランジスタと、第2の薄膜トランジスタと、第1の画素電極と、第2の画素電極とを具備し、前記第1の薄膜トランジスタのドレイン端子は前記第2の薄膜トランジスタのソース端子に接続され、前記第1の薄膜トランジスタのソース端子はソース信号線に接続され、前記第1の薄膜トランジスタのドレイン端子は前記第1の画素電極に接続され、前記第2の薄膜トランジスタのドレイン端子は前記第2の画素電極に接続されていることを特徴とする表示パネルである。(図97を参照)

また、発明 24は、ポリシリコン技術で形成された第1の薄膜トランジスタおよび第2の薄膜トランジスタと、第1の画素電極と、第2の画素電極とを具備し、前記第1の薄膜トランジスタは前記第2の薄膜トランジスタよりも大きく、前記第1の薄膜トランジスタのドレイン端子は前記第1の画素電極に接続され、前記第2の薄膜トランジスタのドレイン端子は前記第2の画素電極に接続されていることを特徴とする表示パネルである。(図98を参照)

また、発明 25は、光透過性を有する画素電極がマトリックス状に配置された第1の基板と、光透過性を有する対向電極が形成された第2の基板と、前記画素電極に形成された第1の反射膜と、前記対向電極に形成された第2の反射膜と、前記第1の基板と第2の基板間に挟持された光変調層とを具備し、少なくとも前記第1の反射膜に対向する位置には前記第2の反射膜が形成されておらず、少なくとも前記第2の反射膜に対向する位置には前記第1の反射膜が形成されていないことを特徴とする表示パネルである。(図101を参照)

また、発明 26は、光透過性を有する画素電極がマトリックス状に配置された第1の基板と、光透過性を有する対向電極が形成された第2の基板と、前記画素電極に形成された第1の反射膜と、前記対向電極に形成された第2の反射膜と、前記第1の基板と第2の基板間に挟持された光変調層と、前記第1の反射膜に入射光を入射させる第1のマイクロレンズと、前記第2の反射膜に入射光を入射させる第2のマイクロレンズとを具備し、少なくとも前記第1の反射膜に対向する位置には前記第2の反射膜が形成されておらず、少なくとも前記第2の反射膜に対向する位置には前記第1の反射膜が形成されていないことを特徴とする表示パネルである。(図103(b)を参照)

また、発明 27は、一画素行とばしに表示パネルに画像を書き込む第1の書き込みステップと、2画素行ごとに表示パネルに画像を書き込む第2の書き込みステップと、前記第1の書き込みステップと第2の書き込みステップとを切り替える切り替えステップとを具備することを特徴とする画像の表示方法である。(図106および図107を参照)

また、発明 28は、第1のソースドライブ回路と、第2のソースドライブ回路と、複数のソース信号線とを具備し、前記ソース信号線は3本ごとに前記第1のソースドライブ回路と前記第2のソースドライブ回路とに交互に接続されていることを特徴とする表示パネルである。(図118を参照)

また、発明 29は、表示パネルと、前記表示パネルを照明するバックライトと、前記パ



ックライトを取り付ける取り付け台と、前記前記バックライトと前記表示パネル間を接着するゲルとを具備することを特徴とする表示装置である。(図120を参照)

また、発明30は、表示パネルと、前記表示パネルの前面に配置された透明板と、前記透明板の表面に形成されたUVコート膜と、前記透明板の裏面に形成または配置された位相差フィルムとを具備することを特徴とする表示装置である。(図121を参照)

また、発明31は、表示パネルと、バックライトと、前記表示パネルとバックライト間に配置された光制御手段とを具備し、前記光制御手段は、機械的に光進行方向を変更できることを特徴とする表示装置である。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

また、発明32は、表示領域と、前記表示領域の周辺部にポリシリコン技術で形成された第1および第2のソースドライブ回路とを具備し、

前記第1のソースドライブ回路と第1のドライブ回路間は信号処理回路が非連続であることを特徴とする表示パネルである。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

また、発明33は、表示領域のスイッチング素子用の半導体膜を形成する第1の工程と、前記スイッチング素子を駆動する半導体膜を形成する第2の工程を行うことを特徴とする表示パネルの製造方法である。(図128を参照)

また、発明34は、第1から第5の表示パネルと、光発光手段とを具備し、前記表示パネルが立方体状に配置され、中央部に前記光発生手段が配置されていることを特徴とする表示装置である。(図136を参照)

また、発明35は、表示パネルと、前記表示パネルの表面に形成または配置された透明電極と、前記透明電極に電流を流し、前記表示パネルの前面を加熱する電流印加手段と、前記透明電極の表面に配置されたエンボス加工されたシートまたは樹脂膜とを具備することを特徴とする表示装置である。(図143を参照)

また、発明36は、撮像手段と、表示パネルと、文字入力手段と、覆いとを具備することを特徴とするデジタルカメラである。(図145を参照)

また、発明37は、固体の光変調層と、前記光変調層の表面に形成された第1のストライプ状電極と、透明シートに形成された第2のストライプ状電極と、前記第1のストライプ状電極と第2のストライプ状電極間を所定の距離離して保持する隔離手段とを具備することを特徴とする表示装置である。(図147を参照)

また、発明38は、反射型の表示パネルと、前記表示パネルの光入射面に配置された凸レンズと、前記凸レンズの側面に配置された光発生手段と、前記表示パネルに表示された画像を拡大して観察者に見えるようにする拡大手段とを具備することを特徴とするビューファインダである。(図152を参照)

また、発明39は、反射型の表示パネルと、前記表示パネルの光入射面に配置された凸レンズと、前記凸レンズと前記表示パネルとを接着する光結合層と、前記凸レンズの前面から前記表示パネルを照明する光発生手段と、前記表示パネルに表示された画像を拡大して観察者に見えるようにする拡大手段とを具備することを特徴とするビューファインダである。(図154を参照)

また、発明40は、電源ピンとデータを入力および出力のうち少なくとも一方をおこな

うデータ手段とが一体化していることを特徴とする表示装置である。(図171を参照)

また、発明41は、バックライトと、前記バックライトからの光を斜め方向に出射する光制御プレートと、前記光制御プレートの光出射面に配置された表示パネルとを具備することを特徴とする表示装置である。(図176および図177を参照)

また、発明42は、のこぎり状に形成された反射膜を有する表示パネルと、前記表示パネルの裏面に配置されたバックライトとを具備することを特徴とする表示装置である。(図61、図66および図68を参照)

また、発明43は、隣接したのこぎり状に形成された反射膜間からバックライトからの光が出射されることを特徴とする発明42記載の表示装置である。(図61および図66を参照)

また、発明44は、映像を表示する表示パネルと、

前記表示パネルの背後に配置され、前記表示パネル上に表示される映像の変化に対応して前記表示パネルに光を投射する投光手段とを備えたことを特徴とする表示装置である。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

このように蛍光管の点灯タイミングと液晶表示パネルへ印加する電圧のタイミングとを同期を取る。つまり、液晶の変化が十分変化した領域にのみバックライトから光を照射し、画素を表示するのである。一方で、画素が表示されない時間が生じる。このためCRTの表示状態と同様の表示状態が実現し、動画ボケが改善されるのである。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

(図1)において、蛍光管14は図中矢印の方向に順次走査をして点灯させる。さらにこの点灯状態の説明を(図4)に示す。(図4)では蛍光管の点灯状態を白色で、また非点灯状態を斜線で示している。図中S矢印で示す位置は液晶表示パネルにおいて画素行の電圧を書きかえている位置を示している。なお、(図4)において紙面上を表示パネルの画面上部と、紙面下を表示パネルの画面下部として、表示パネルの走査は上から下方向とする。もちろん、実際には上下方向と下上方向とを交互に繰り返してもよい。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0025】

(図4)においては説明を容易にするため、蛍光管14の本数を8本とし、内4本を点灯状態、残りの4本を非点灯状態であるとして説明するが、これに限定するものではなく、2本が点灯状態で、6本が消灯状態でもよく、逆に6本が点灯状態で2本が消灯状態でもよい。また蛍光管の本数は8本以上でもよい。この点灯の本数は表示領域の明るさと動画ボケの改善度合いを考慮して決定すればよい。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0026】

点灯状態の蛍光管の本数を  $n_1$ 、蛍光管の本数を  $n_0$  としたとき、実験および評価の結果、以下の条件を満足させることが好ましい。

## 【手続補正11】

## 【補正対象書類名】明細書

## 【補正対象項目名】0037

## 【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0037】

透過率曲線において斜線で示した位置（時間）が、バックライトで点灯していることを示している。つまり、液晶の変化が終了した時点で、この画素を照明する位置の蛍光管が点灯する。したがって、斜線部の面積が実効値として観察者に認識される。認識はCRTの表示状態と同様に飛び飛びとなる。

## 【手続補正12】

## 【補正対象書類名】明細書

## 【補正対象項目名】0082

## 【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0082】

なお、蛍光管14あるいはLED121の点灯は順次走査すること限定するものではなく、（図19）に示すように同時に複数（図19では2つ）の領域を点灯し、この点灯状態（図19（a））と（図19（b））の状態を交互に切り換えてもよい。

（実施の形態4）従来の透過型の表示パネルの1画素はR、G、Bの3色のカラーフィルタで形成されている。本発明の表示パネル、表示装置の1画素は（図20）に示すようにR、G、BとY（イエロー）のカラーフィルタを有する。Yのカラーフィルタを用いるのは表示画像の階調性を向上させるためである。たとえば、赤（R）いバラの花を人間が見ると、日光が当たっている部分の赤は黄色がかかって見え、影になっている部分は青みがかかって見える。この状態を良好に再現しようとするときR、G、Bの3原色では良好に再現することができない。微妙なY（イエロー）の表示ができないからである。（図20）の1画素はR、G、B、Yの4つの色のカラーフィルタを具備する。（図6）に示す映像信号処理方法を用いてY表示をする箇所を求めてY表示を行う。

## 第Ⅰ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT 17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第Ⅱ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求項1-23はプロジェクトに関するものであり、請求の範囲23-34は偏光子に関するものである。そしてこれら2つの発明群が単一の一般的発明概念を形成するように連関している一群の発明であるとは認められない。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

## 追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☒ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**